This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

University of Wisconsin
LIBRARY
Class STF
Book .C46

CHEMIN DE FER
ÉLECTRIQUE
DES BOULEVARDS
A PARIS

PAR

J. CHRÉTIEN
INGÉNIEUR CIVIL

DEUXIÈME ÉDITION
Avec un plan et 21 gravures dans le texte

PARIS
J. BAUDRY, ÉDITEUR
15, RUE DES SAINTS-PÈRES

1881

PARIS. — TYPOGRAPHIE A. HENNUYER, RUE DARCET, 7.

41845
9 Mr'97
STF
·C46

6438472

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE

DES BOULEVARDS

La nécessité d'établir à Paris des voies aériennes à traction mécanique s'impose chaque jour davantage. L'encombrement trop fréquent des rues, l'insuffisance des tramways et omnibus et souvent même des voitures de place, sont des faits acquis qui n'ont besoin d'aucune démonstration.

Bien des projets ont été conçus à des points de vue différents, pour augmenter ou améliorer les moyens de locomotion dans Paris, pour remédier aux difficultés de la situation et suppléer à l'insuffisance incontestable des rues et des boulevards, aux endroits les plus fréquentés. L'accord est unanime sur la nécessité de faire quelque chose dans cette voie ; aussi, la solution plus ou moins prompte que tout le monde attend, ne dépend-elle plus que de la valeur même des moyens proposés, des avantages ou des inconvénients qu'ils peuvent présenter. Si une solution satisfaisante à tous les points de vue et mûrement étudiée était exposée de façon à ce qu'aucune objection sérieuse ne pût être faite, sa mise à exécution ne saurait se faire longtemps attendre.

Ce n'est pas d'aujourd'hui seulement que les rues sont insuffisantes par rapport aux besoins de la circulation ; de tous temps on s'est plaint, avec juste raison, des encombrements de la voie publique ; de tous temps l'étroitesse des rues a été cause d'accidents nombreux ; de tous temps on s'est plaint de ce que les moyens de transport ne correspondaient pas aux besoins du public et, quoi qu'on ait fait pour

donner satisfaction à ces légitimes exigences, on est toujours resté au-dessous de la tâche à accomplir. Les besoins augmentent sans cesse dans des proportions qui dépassent toutes les prévisions.

On a pu successivement élargir les rues, percer des avenues et des boulevards nouveaux, donner aux travaux de voirie une importance qui a parfois semblé outrepasser la mesure à bien des gens ; cela ne suffit plus aujourd'hui (1).

(1) La réalisation du désidératum que j'ai indiqué exige des travaux d'utilité publique exécutés sur une plus grande échelle que cela ne s'est jamais fait : larges percées d'avenues et de boulevards, nivellement et redressement de rues et de quartiers, travaux d'aménagement des eaux et des égouts, plantations nombreuses, chemins de fer aériens électriques... tout cela exécuté rapidement, suivant un plan d'ensemble bien complet et bien arrêté, étudié en dehors de toute influence d'intérêts personnels. Voilà le programme à suivre.

La réalisation d'un tel programme nécessite forcément des démolitions et des expropriations sur une vaste échelle. Il importe, pour la moralité et la bonne gestion des affaires publiques, que les errements suivis il y a quelques années soient enfin abandonnés. Trop de gens ont considéré l'expropriation comme un moyen de faire promptement fortune ; des indemnités scandaleuses ont été allouées, sous des influences très diverses : telle expropriation qui enrichissait le propriétaire dont on démolissait l'immeuble portait un préjudice indirect à des voisins auxquels on ne touchait pas. D'un côté la fortune imméritée, de l'autre des pertes non justifiées. Des percées entières ont même été faites, dit-on, pour favoriser certaines spéculations. Quelque exagération qu'il ait pu y avoir dans les récriminations qui se sont produites, il est certain que les choses ne se sont pas toujours passées honnêtement, et qu'en tous cas les évaluations des jurys sont loin d'avoir été à l'abri de tout reproche.

Il serait pourtant bien simple d'adopter une règle équitable qui sauvegarderait les justes intérêts des expropriés, qui ne grèverait pas de charges exorbitantes les opérations pour lesquelles ces expropriations sont nécessaires. Par surcroît, il en résulterait bien souvent une répartition plus juste de l'impôt. Pour cela, il suffirait simplement de prendre pour base des évaluations du jury d'expropriation le chiffre des contributions payées pour la chose expropriée.

Admettons par exemple que la loi fixe pour toute propriété, commerce ou industrie, le tant pour cent d'impôt qui doit être payé sur sa valeur vraie ou sur ce qu'elle rapporte, ce qui serait juste évidemment et ce qui est un peu ce qui se fait. Admettons, en outre, que la loi sur les expropriations dise que l'indemnité payée à l'exproprié sera basée sur le chiffre des contributions payées pour la chose expropriée, augmentée de tant pour cent, à cause du trouble apporté dans la jouissance et pour toutes les autres raisons que l'on peut faire valoir.

Cela étant posé comme une loi, et par conséquent comme une règle absolue, trois hypothèses seulement peuvent se produire : ou l'exproprié payera la somme d'impôts qui cor-

Lorsqu'à l'exemple de beaucoup de villes étrangères on se décida à établir des tramways à Paris; lorsque, cédant à la force des choses, la Compagnie des omnibus transforma son matériel et créa les voitures monstres, comme on les appelait au début, on put croire que ces moyens devaient donner toute satisfaction, au moins pendant une longue période d'années. Mais toutes les prévisions furent bien vite dépassées, et à peine le service fut-il à peu près organisé que l'insuffisance se manifesta plus intense que jamais.

C'est qu'il faut bien reconnaître que l'activité parisienne sait tirer parti de tout, qu'elle est loin d'avoir dit son dernier mot et que ses manifestations se multiplient avec l'augmentation des moyens dont elle peut disposer. A ce point de vue, l'avenir nous réserve encore bien des surprises.

L'accord étant à peu près unanime sur ces deux points : que les rues sont insuffisantes aux endroits les plus fréquentés, et que les moyens de locomotion actuels ne répondent pas assez aux besoins du public ; la conséquence rationnelle qui en découle, c'est qu'il faut

respond justement à la valeur vraie de la chose, ou il payera moins, ou enfin il payera plus. Examinons ces trois hypothèses :

1° Si l'exproprié paye exactement les impôts qui incombent à ce qu'on lui prend par rapport à sa valeur vraie, on lui paye cette valeur, plus une juste indemnité dont le chiffre est déterminé par rapport à cette valeur ;

2° Si l'exproprié paye moins d'impôts qu'il ne devrait le faire, il y a eu fraude de sa part vis-à-vis du Trésor et de cette fraude il se trouve victime en touchant une indemnité moindre ; quoi de plus juste ?

3° Si, au contraire, il paye une somme plus élevée que celle qui correspond à la valeur vraie de la chose qu'on lui prend, en vue probablement d'une expropriation future dont il cherche à tirer un gros prix, c'est alors qu'intervient le jury d'estimation ; car on ne saurait admettre qu'une spéculation de ce genre ne fût pas prévue. Le jury aurait alors à rechercher, dans les années précédentes, les chiffres d'impôts payés, et, en définitive, à fixer la valeur vraie. Dans certains cas, s'il y avait fraude volontaire, évidente, tromperie bien constatée, l'intervention des tribunaux pourrait être invoquée pour l'application de pénalités prévues.

De cette façon les choses se passeraient correctement, il y aurait de moins nombreuses contestations, et le Trésor y trouverait certainement un supplément de revenus.

(J. Chrétien, *Les odeurs de Paris*. J. Baudry, éditeur.)

mettre à profit les découvertes modernes pour obvier à ces deux inconvénients. Imitant une fois de plus l'exemple des grandes villes d'Amérique et d'Europe auxquelles nous avons déjà emprunté les tramways, nous devons enfin ne pas ajourner plus longtemps la création de notre réseau de chemins de fer métropolitains.

J'ai déjà démontré l'utilité de ces chemins de fer, au point de vue de la salubrité publique, dans une étude publiée l'année dernière, à propos des *odeurs de Paris* (1). Je pourrais m'étendre davantage sur ce sujet et exposer les mille raisons qui militent en faveur d'une solution du genre de celle dont il s'agit. Mais la question est trop bien jugée maintenant ; il ne s'agit plus de savoir si l'on fera des chemins

(1) De toutes les choses qui souillent la voie publique, celles qui agissent le plus activement et qui sont le plus aptes à produire ou à communiquer des maladies, sont les déjections animales. Ces déjections sont funestes, moins par la quantité pourtant considérable qu'elles représentent, que par la rapidité avec laquelle elles se putréfient et se mélangent aux poussières et autres matières très divisées. C'est une sorte de levain jeté dans un milieu propice à l'éclosion d'une foule d'animalcules, de germes morbides et insalubres. Elles contiennent enfin les éléments d'un grand nombre de maladies qui se transmettent le plus souvent de cette manière. L'air chargé des poussières et des miasmes de la voie publique ne saurait être inoffensif. C'est à le purifier qu'il faut viser avant tout, dans l'intérêt de la santé publique.

Les chevaux, par leur nombre toujours croissant et la quantité de leurs déjections, contribuent principalement à ce genre d'infection de la voie publique. Qui n'a remarqué aux abords des stations d'omnibus et de petites voitures les cloaques infects qui s'y trouvent à l'état permanent? Il semble qu'il n'y ait d'autre remède à cela que les lavages plus fréquents, à grande eau, sur tous les points plus fréquemment souillés. Il semble aussi que, loin de vouloir disparaître, cet état de choses ne peut que s'aggraver; car les moyens de transport sont notoirement insuffisants, et la circulation des chevaux et des voitures augmente chaque jour davantage.

On aura beau créer de nouveaux omnibus, faire de nouveaux tramways, percer même des avenues nouvelles, les moyens de communication facile resteront toujours insuffisants et c'est en vain qu'on augmentera le nombre des chevaux en service, à cause des habitudes et des besoins de déplacement facile de la population qui s'accroissent de plus en plus. La circulation restera toujours entravée sur les points où elle est le plus active et où, par conséquent, elle devrait être le plus facile. Les rues actuelles sont trop encombrées, elles sont manifestement insuffisantes en beaucoup d'endroits, c'est une gêne pour tout le monde, sans compter les nombreux accidents qui en résultent.

Il faudra donc se résigner à voir augmenter encore, plutôt que diminuer, le nombre des chevaux en service à Paris, quelque dommage qu'en éprouve la santé publique, tant

de fer dans l'intérieur de la ville, mais uniquement d'arriver à une bonne solution du problème en adoptant le système qui paraîtra le plus pratique et le plus avantageux.

C'est bien certainement avec cette conviction que les auteurs des divers projets de chemins de fer métropolitains se sont mis à l'œuvre et que, sans nul doute, la question sera envisagée par ceux à qui il appartient de trancher la question.

Nos édiles, en bons administrateurs, sauront donner au public la légitime satisfaction qu'il attend sur ce point, et ne s'opposeront pas à laisser entrer dans les caisses de la ville le million de revenu qui en sera la conséquence.

que l'on n'aura pas créé d'autres moyens de transport que ceux actuellement en usage.

Ainsi, d'une part, insuffisance de chevaux pour répondre à tous les besoins de déplacement ; d'autre part, nécessité, au point de vue de l'hygiène, d'en réduire le nombre autant que possible ; de plus, insuffisance des rues et nécessité d'obvier à leur encombrement trop fréquent.

Telle est bien la véritable situation, et la logique la plus élémentaire indique, comme solution obligée, la création d'un nouveau réseau de voies aériennes ou souterraines, avec des moyens de traction mécanique. De grandes villes, en Europe et en Amérique, sont du reste entrées dans cette voie, et si l'on peut différer sur le choix des moyens, on ne saurait arguer d'impossibilités ni de difficultés trop grandes.

La création, à Paris, de chemins de fer souterrains ou aériens, déjà souvent projetée depuis quelques années, ne saurait maintenant être ajournée davantage, car, en même temps que la nécessité s'en fait de plus en plus sentir, un moyen nouveau se présente, qui n'offre aucun des inconvénients que l'on peut reprocher à tous ceux que l'on a appliqués ou proposés jusqu'ici, pour le service de la traction dans les villes.

L'électricité est, en effet, le moyen qui convient par excellence pour la traction sur les chemins de fer urbains : moteurs légers, ne faisant ni bruit ni fumée, ne présentant aucun danger, permettant à la fois des vitesses grandes ou petites ; force plus économique qu'aucune autre : que faut-il de plus ? Pourquoi hésiter plus longtemps à appliquer un moyen dont le besoin se fait si grandement sentir au point de vue des commodités de la population comme à celui de la salubrité de la ville ? Attendra-t-on que les chemins de fer électriques nous viennent de l'étranger, quand les meilleures machines électriques sont les machines françaises ; quand l'idée de les employer comme moteurs est essentiellement française ; quand les seules applications de l'électricité, comme force motrice, qui aient été faites à l'heure actuelle, sur une grande échelle, sont encore des applications françaises !...

Il y a urgence à tous les points de vue, et l'honneur national est plus engagé à prendre l'initiative dans les solutions de ce genre que dans maintes questions qui le concernent

Avec les avantages qu'ils offrent sous le rapport de la salubrité, les chemins de fer urbains ont pour double but de dégager la voie publique, pour diminuer les encombrements, et de mettre à la disposition du public un moyen de locomotion agréable, rapide et à bon marché.

C'est évidemment sur les grands boulevards intérieurs qu'un chemin de fer remplissant ces deux conditions essentielles rendrait le plus de services, en même temps que l'affluence des voyageurs assurerait le mieux la juste rémunération des dépenses nécessitées pour cette entreprise.

Les omnibus et voitures en service sur la ligne des boulevards ne circulent qu'à grand'peine aux heures où les moyens de locomotion

moins. Il faut que l'administration compétente, la ville, l'Etat, peu importe, se préoccupe de cela ; il faut se décider et aboutir vite. Il faut, au besoin, laisser faire l'initiative privée : d'autant plus qu'il y aurait dès à présent, sans nul doute, des demandes de concession ou d'autorisation en instance, si le bon vouloir pur et simple de l'administration était acquis ; si l'on n'avait à redouter ni les lenteurs habituelles, ni les exigences trop grandes, ni les entraves de toutes sortes qui paralysent toujours plus ou moins les efforts individuels.

Je suis persuadé, en effet, que, sans ces réserves, des sociétés se formeraient avant peu pour la construction et l'exploitation de chemins de fer électriques, et que ces sociétés trouveraient dans un trafic, dépassant leurs prévisions elles-mêmes, une juste rémunération de leur initiative et de leurs dépenses.

Il va sans dire que les chemins de fer souterrains ne sauraient convenir que pour le service des marchandises et matières diverses. Ce n'est pas au moment où l'on se plaint si fort d'être incommodés par les mauvaises odeurs qu'il faudrait songer à faire circuler les voyageurs dans des souterrains. Pareille chose se comprend, à la rigueur, au pays des brouillards, où il ne fait guère plus beau au soleil, lorsqu'il y en a, que dans les tunnels ; malgré que le fameux Métropolitain de Londres, si souvent vanté, ne soit qu'un affreux étouffoir. Il faut autre chose à Paris : voyager sous le sol quand on a le grand air, jamais ! ce serait trop insensé.

Il ne reste donc, comme solution, que la création de voies aériennes, comme il en existe déjà à New-York et dans plusieurs autres grandes villes. Le moment est venu d'entrer résolument dans cette voie et de commencer les premiers tronçons d'un réseau qui, dans un avenir prochain, devrait s'étendre sur toute la superficie de la ville. Il faudrait donc, dès à présent, que l'administration compétente fît étudier et arrêtât un tracé d'ensemble général, qui recevrait son exécution par fractions en mettant celles-ci en adjudications successives, dans l'ordre de leur utilité.

Ainsi se trouverait tranchée de la façon la plus satisfaisante une importante question d'utilité générale. (*Les Odeurs de Paris.*)

sont le plus nécessaires. On ne peut en augmenter le nombre, faute d'espace. Lorsqu'il survient l'un de ces accidents, trop fréquents, qui entravent la circulation, ou tout autre événement, comme le passage d'un corps de troupes, d'un convoi, d'un cortège quelconque, la circulation devient alors impossible et il en résulte une perturbation générale fort regrettable.

Je ne m'attarderai pas à énumérer les nombreuses raisons qui militent en faveur d'un chemin de fer parcourant les grands boulevards et se raccordant avec d'autres voies semblables, sillonnant la ville suivant un réseau judicieusement déterminé. La lumière est suffisamment faite à ce sujet :

Voyager à bas prix, rapidement et en toute sécurité ; voir passer à chaque instant des voitures commodes où la place ne manque presque jamais : voilà certes un désidératum dont on ne peut que souhaiter la prompte réalisation. Il reste seulement à démontrer qu'il est réellement possible d'arriver à une telle solution sans se heurter à des difficultés insurmontables ; sans créer des inconvénients d'un ordre quelconque qu'il faudrait éviter.

La solution que je propose résout le problème d'une façon aussi satisfaisante que possible; c'est ce que j'espère pleinement démontrer dans ce travail. Les principales objections qui se présentent naturellement à l'esprit seront sérieusement discutées et réduites à leur juste valeur.

Cependant je n'ai pas l'illusion de croire qu'il suffira de donner de bonnes raisons pour convaincre tout le monde. Il faudrait que chacun fît une étude approfondie de la question pour avoir une conviction vraiment bien établie et le plus grand nombre des appréciateurs s'en tient trop souvent à un examen superficiel. Bien des personnes réputées sérieuses, émettront l'avis qu'on ne doit pas toucher aux boulevards, parce que ce qui est leur suffit, qu'elles trouvent que tout est bien et se dispenseront de la sorte de tout examen avant d'émettre leur avis.

De tels appréciateurs ne forment pas la majorité heureusement;

mais il faut compter avec eux et surtout avec le système routinier que l'on qualifie parfois de sagesse prudente, qui consiste à ne rien faire que ce que l'on a déjà vu et pratiqué quelque part. Cela s'appelle attendre la sanction de l'expérience et l'on ne fait rien de peur de mal faire.

Pour vaincre cette résistance d'inertie qui eût pu faire longtemps obstacle à la mise à exécution du chemin de fer électrique allant de la Madeleine à la Bastille, j'ai dû prévoir le moyen de tourner la difficulté. C'est pour cette raison que je n'ai point limité à ce seul trajet le projet dont il s'agit ; et que j'y ai ajouté, comme annexes naturelles, deux lignes qui le relient à celle des anciens boulevards extérieurs.

L'une de ces lignes annexes, partant de la place centrale formée par la rencontre des rues de Richelieu et Drouot avec les boulevards et le prolongement projeté du boulevard Haussmann, suivrait ce boulevard et l'avenue de Friedland et aurait sa gare terminus près de la place de l'Etoile. L'autre ligne, partant de la place de la République, suivrait le boulevard Voltaire et aurait sa station terminus près de la place des Nations.

Si la sagesse prudente dont il vient d'être parlé s'opposait à l'exécution du chemin de fer électrique sur les boulevards, de la Madeleine à la Bastille, il y aurait lieu de commencer l'application des moyens de construction et de locomotion proposés sur l'une des deux lignes annexes indiquées et pour lesquelles on ne rencontrerait certainement pas des obstacles de même ordre.

Cette partie du réseau achevée, on pourra juger l'œuvre, faire le bilan des avantages et des inconvénients reconnus ; en un mot, on aura tous les éléments nécessaires pour aborder avec des données pratiques la partie essentielle du projet; celle qui demande à être le mieux réussie.

Ces lignes secondaires ont, du reste, elles-mêmes, une grande importance et sont naturellement indiquées si l'on considère que l'objectif doit être la création, à courte échéance, de tout un vaste réseau de chemins de fer métropolitains. Dans ce réseau, le tracé, par les anciens boulevards extérieurs, tel qu'il a été proposé par

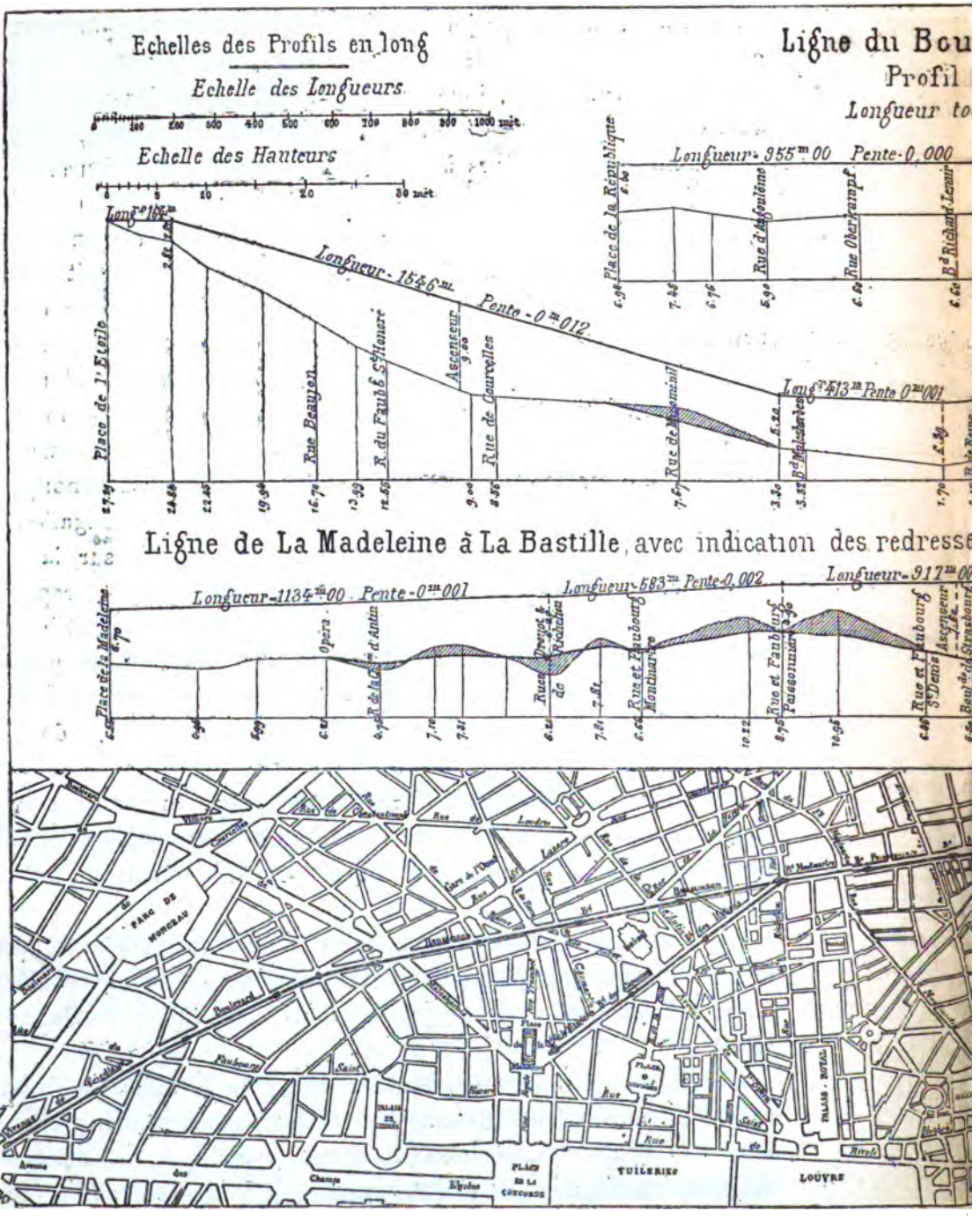
M. Vauthier, dans un projet auquel il ne manquait, pour être parfait, que l'indication de la traction électrique, qui n'était pas connue alors, ce tracé, dis-je, joue un rôle important et les deux lignes annexes, indiquées précédemment, relieraient très heureusement celle des boulevards intérieurs à celle des boulevards extérieurs.

Tant que les ingénieurs n'ont connu d'autres moteurs que les locomotives à vapeur, à eau chaude ou à air comprimé, il était difficile de présenter des solutions satisfaisantes pour les chemins de fer urbains : surtout pour le trajet de la Madeleine à la Bastille. Sans parler du bruit et de la fumée, qui eussent fait rejeter quand même, et avec raison, la plupart de ces moyens, des difficultés d'un autre ordre restaient à surmonter. Le poids considérable des moteurs, la nécessité d'avoir des trains composés d'une locomotive remorquant plusieurs véhicules, entraînaient comme conséquence l'obligation de faire les constructions forcément très encombrantes sur la voie publique. Un viaduc à double voie, suffisamment léger et ne reposant que sur des colonnes de petit diamètre et très espacées, était insuffisant dans ces conditions. D'autre part, l'exploitation ne pouvait répondre complétement aux véritables exigences de la population.

Le nouveau mode de traction par l'électricité permet seul de faire circuler, dans les conditions les plus économiques, des voitures légères, isolées, se succédant de minute en minute au besoin, et avec la plus parfaite sécurité, sur un viaduc d'une certaine élégance, dont les piliers ne soient point une cause d'encombrement sur la voie publique.

C'est donc grâce à ce nouveau mode de traction que j'ai pu résoudre, d'une façon que je crois pratique et satisfaisante, le double problème de la construction et de l'exploitation des chemins de fer dans les villes.

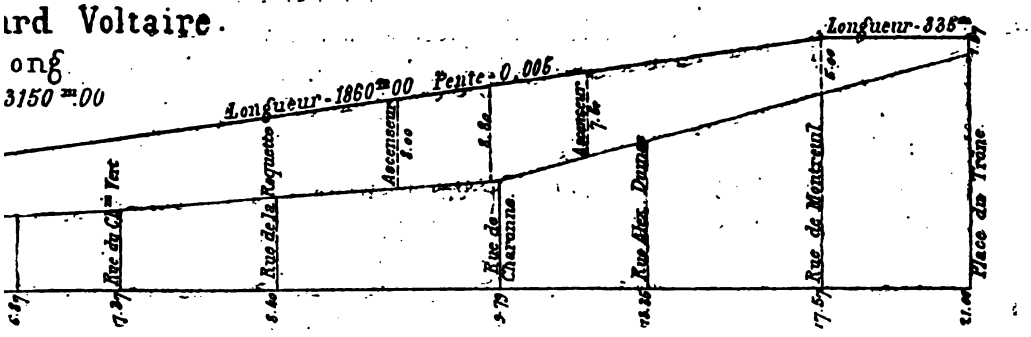
C'est à la société Gramme, dont M. Hippolyte Fontaine est l'administrateur, que revient l'honneur bien établi d'avoir, pour la première fois, en 1873, à l'exposition de Vienne, appliqué les machines magnéto-électriques aux forces motrices, et c'est grâce aux travaux

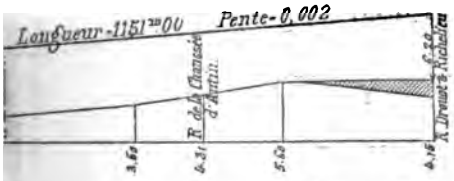

Echelles des Profils en long
Echelle des Longueurs
Echelle des Hauteurs
Ligne du Bou
Profil
Longueur to
Longueur - 955m 00 Pente - 0,000
Place de la République
Rue d'Angoulême
Rue Oberkampf
Bd Richard Lenoir
Longueur - 1546m
Pente - 0m 012
Long.r 413m Pente 0m 001
Place de l'Etoile
Rue Beaujon
R. du Faubg St Honoré
Ascenseur
Rue de Courcelles
Rue de Monceau
Bd Malesherbes
Ligne de La Madeleine à La Bastille, avec indication des redresse
Longueur - 1134m 00 Pente - 0m 001
Longueur - 583m Pente 0,002
Longueur - 917m 00
Place de la Madeleine
Opéra
Rue de la Chaussée d'Antin
Rue Drouot
Rue de Richelieu
Rue et Faubourg Montmartre
Rue et Faubourg Poissonnière
Rue et Faubourg St Denis
Ascenseur
Boulevard de Strasbourg
PARC DE MONCEAU
Boulevard
Champs Elysées
PLACE DE LA CONCORDE
TUILERIES
LOUVRE

ırd Voltaire.

ong

3150 m 00



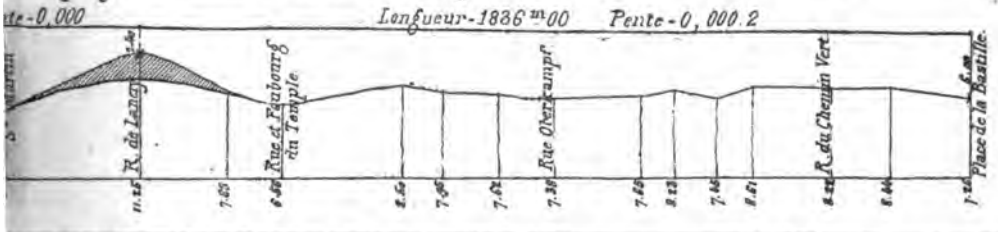


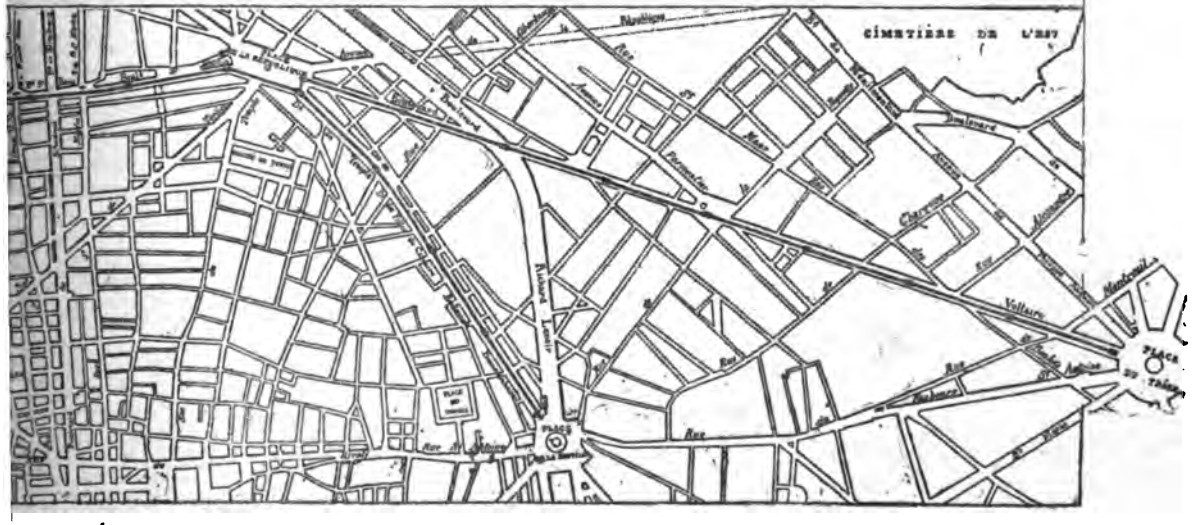
Ligne du Boulevard Haussmann et de l'Avenue de Friedland.

Profil en Long

Longueur totale-3274m00

nts projetés — Profil en Long — Longueur totale-4470m00





poursuivis depuis en commun par MM. Gramme, Fontaine, Félix et moi, que le transport des forces de grandes puissances a pu recevoir d'importantes applications industrielles, déjà très nombreuses.

Il était bon de rappeler ces faits, pour ne pas laisser s'accréditer des prétentions mal justifiées à la priorité de cette application, que d'autres personnes pourraient tenter de revendiquer pour elles, maintenant que le succès est acquis et que la transmission des forces par l'électricité a pris une place si considérable dans le domaine des choses utiles.

Il était bon aussi de faire connaître que la solution d'un problème où la transmission des forces par l'électricité est le seul élément qui ne soit pas encore familier à la plupart des ingénieurs, ne saurait se présenter sous des auspices plus favorables que la collaboration assurée de MM. Gramme, Fontaine et Félix, le jour où il y aura lieu de passer à la mise à exécution.

EXPOSÉ DU PROJET

Les dessins à grande échelle qui figurent à l'exposition universelle d'électricité, et ceux qui accompagnent ce texte, rendent très claire la description du projet dont il s'agit. Ils montrent, en outre, qu'aucun élément de quelque importance n'a été négligé dans l'étude très complète qui en a été faite.

L'ensemble du projet comprend trois lignes, dont la principale a 4470 mètres de longueur et parcourt les boulevards intérieurs de la Madeleine à la Bastille. Les deux autres suivent : l'une le boulevard Voltaire, sur une longueur de 3150 mètres, l'autre le boulevard Haussmann et l'avenue de Friedland, sur une longueur de 3274 mètres.

La ligne principale est celle dont la nécessité se fait le plus sentir et dont les bénéfices seront les plus élevés. Néanmoins, pour des raisons qui ont déjà été indiquées, l'une des deux lignes annexes, celle du boulevard Voltaire, par exemple, pourrait être mise à exécution en premier lieu et serait pour ainsi dire la ligne expérimentale.

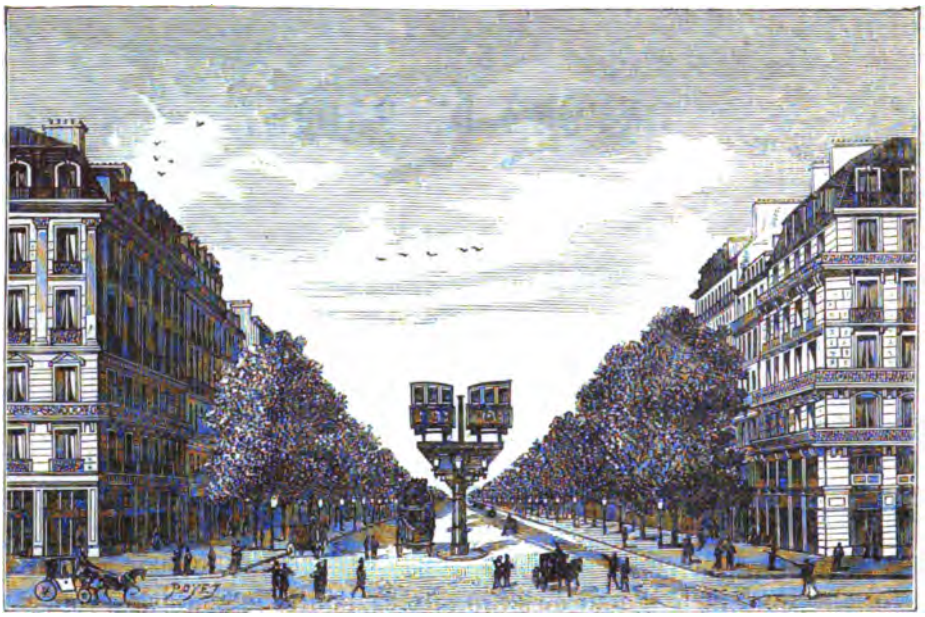
La ligne de la Madeleine à la Bastille serait construite alors en second lieu et celle de l'Etoile en dernier lieu.

Pour compléter l'œuvre, il resterait enfin à procéder à l'établissement d'un réseau général desservant tous les points de Paris et la banlieue, en commençant par les boulevards extérieurs.

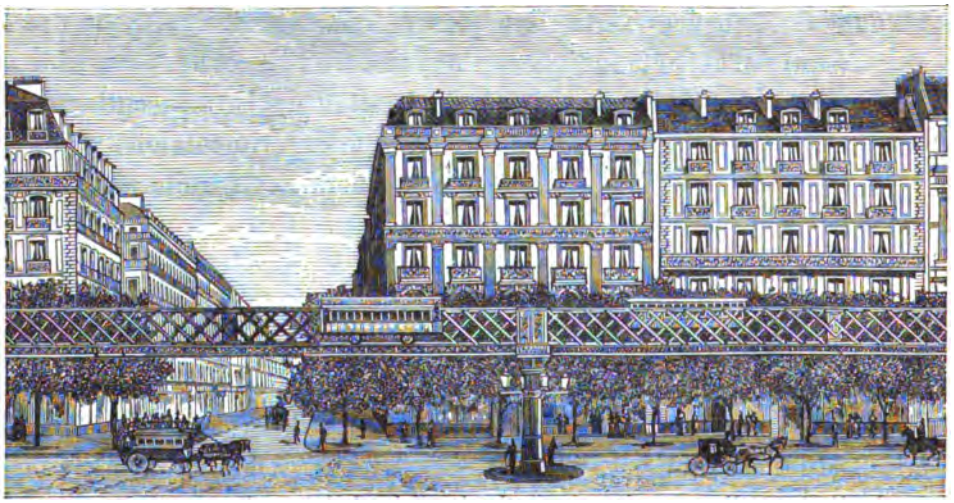
Les gares terminus ou de têtes de ligne sont situées : à la Madeleine, à la Bastille, à l'Etoile et au Trône. Les deux gares d'embranchement sont situées : l'une à la place de la République, l'autre à la place centrale projetée dont il sera question plus loin.

Sur tout le parcours de chaque ligne, des stations intermédiaires

VUE TRANSVERSALE.



VUE LONGITUDINALE.



ASPECT DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SUR LES BOULEVARDS.

sont placées à des distances à peu près régulières, qui varient de 340 à 360 mètres, sur les grands boulevards ; de 380 à 400 mètres, sur le boulevard Haussmann et l'avenue de Friedland et de 350 à 360 mètres, sur le boulevard Voltaire.

L'emplacement de ces stations a été choisi de manière à répondre à la plus grande commodité du public et, autant que possible, à proximité des rues transversales les plus passantes.

Le chemin de fer est construit partout en viaduc à deux voies. C'est une superstructure métallique qui occupe une très faible étendue dans l'espace et qui repose sur une rangée unique de colonnes, placées au milieu même de la chaussée. Le viaduc n'a ni garde-corps ni parapets ; parce que personne ne doit jamais y circuler et qu'un parapet quelconque ne peut être d'aucune utilité. Ce ne serait qu'une sécurité apparente contre les déraillements, du reste impossibles, puisque l'on peut sûrement les prévenir par d'autres moyens. Cela nécessiterait un élargissement inutile du tablier supérieur, sans présenter d'avantages réels. Cependant, si des parapets paraissaient indispensables pour des raisons quelconques, il serait facile d'en mettre sans porter atteinte au mode de construction proposé. L'une des figures qui suivent indique ce qui pourrait être fait dans ce cas.

Du reste, l'une des conditions essentielles, facile à remplir, dans ce cas particulier, c'est que tout déraillement soit rendu absolument impossible, même en admettant l'intervention de la malveillance. Ce point essentiel sera examiné plus loin.

L'élévation au-dessus du sol est variable, afin de racheter les irrégularités du terrain (1). En beaucoup d'endroits les voies sont en palier, c'est-à-dire horizontales : les plus fortes rampes ne sont que de

(1) La construction de ce viaduc fournirait une occasion propice pour niveler un peu mieux les boulevards, qui présentent à certains endroits des pentes trop grandes, souvent dangereuses et toujours incommodes. Les figures qni représentent les profils en long des boulevards, indiquent ce que devraient être les redressements qu'il convient de faire ; mais ces redressements ne sont point indispensables pour l'exécution de la voie aérienne ; attendu que l'on peut facilement compenser les différences de niveaux en faisant varier les hauteurs des colonnes.

2 millimètres par mètre sur la ligne Madeleine-Bastille ; de 5 millimètres sur la ligne du boulevard Voltaire et de 12 millimètres sur la ligne de l'Étoile.

L'élévation normale est de 5 à 6 mètres, mesurée du sol au-dessous des poutres du viaduc.

Bien que les changements de direction, dans le trajet parcouru de la Madeleine à la Bastille, aient entraîné l'adoption de courbes à faible rayon, dans tous les projets proposés jusqu'ici, j'ai pu par des arrangements spéciaux supprimer toute courbe sensible dans les espaces compris entre deux stations : condition essentielle à divers points de vue, notamment à la conservation du matériel en bon état d'entretien.

Il n'y a nulle part de croisements de voies ni d'aiguillages, causes fréquentes d'accidents sur les autres chemins de fer. Il est donc absolument impossible que deux véhicules marchant en sens contraire puissent se trouver sur les mêmes rails.

Des dispositions spéciales, qui seront indiquées en temps utile, rendent également impossible, sur un même tronçon de voie, compris entre deux stations voisines, la collision de deux voitures allant dans le même sens.

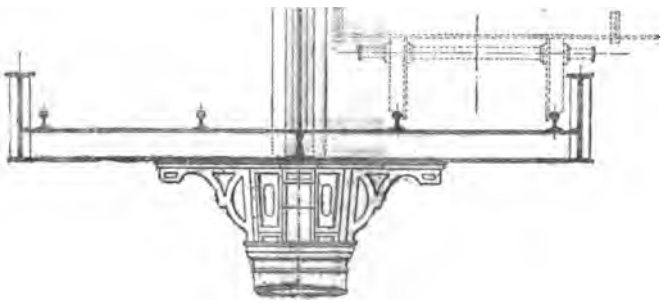
Conséquemment il n'y a pas de déraillements ni de collisions possibles.

VIADUC.

La structure du viaduc se compose d'une poutre longitudinale et de deux poutres de rives reliées entre elles par des poutrelles et un tablier métallique sur lequel sont posés les rails. L'ensemble repose sur des colonnes, comme il a été dit.

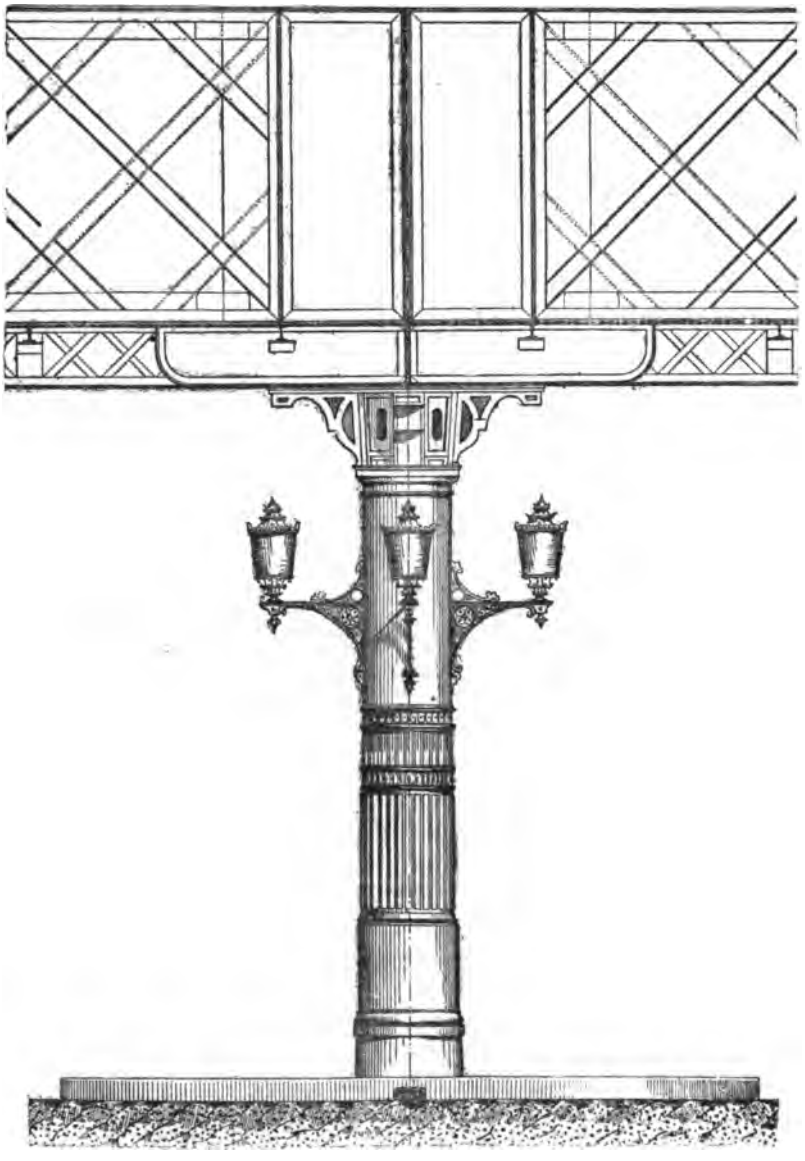
La poutre principale, qui règne au milieu du viaduc, porte la plus grande partie de toutes les charges, normales ou accidentelles. Quelque légère qu'elle puisse paraître à l'œil, surtout étant placée à une certaine hauteur, elle a été calculée pour résister en toute sécurité à des efforts quatre fois plus grands que ceux auxquels elle pourrait être soumise dans les circonstances les plus exceptionnellement défavorables.

Les petites poutres de rives, qui ont surtout pour but de porter les rails extrêmes et de donner à l'ensemble toute la rigidité latérale nécessaire, n'ont que de très faibles charges à supporter. Elles sont néanmoins, comme la poutre principale, construites en treillis pour satisfaire à la condition de légèreté réelle et apparente qui est l'un des points essentiels du projet.



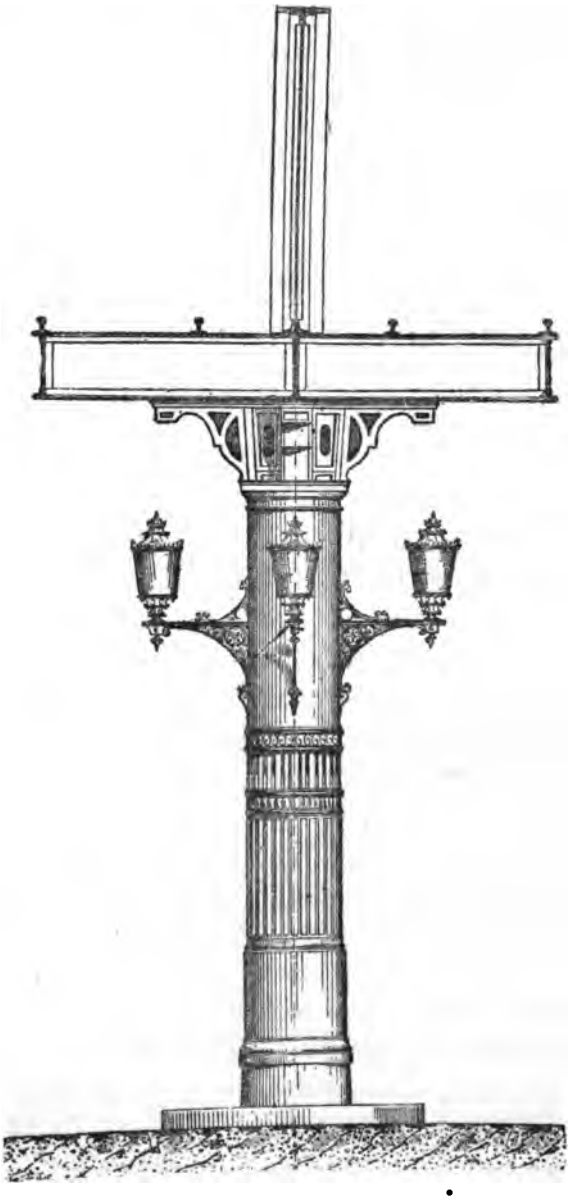
Une autre disposition du tablier et des rails, indiquée par la figure ci-dessus, consiste à placer les poutres de rives plus éloignées de la poutre centrale et les rails en contrebas de la plate-bande supérieure de ces poutres. De cette façon, les véhicules circuleraient sur un

tablier bordé à l'extérieur, et cela donnerait satisfaction à ceux qui éprouvent le besoin de voir des parapets le long des voies.



Le tablier du viaduc est en tôle pleine; il est assemblé avec les diverses poutres et poutrelles de la structure générale, de manière à

assurer une grande rigidité à tout le système. Il a en outre l'avan-



tage de servir d'abri, contre la pluie ou le soleil, aux piétons, qui peuvent circuler en dessous.

Les voies placées de chaque côté de la poutre centrale ont $1^m,20$ d'écartement d'axe en axe des rails ; la distance d'axe en axe des voies est de 3 mètres ; ce qui porte à $4^m,40$ la largeur totale du viaduc.

Les colonnes, qui peuvent être plus ou moins ornées, ont été calculées pour résister, en toute sécurité, à des efforts beaucoup plus grands que tous ceux qui peuvent être prévus. Elles sont en fonte et creuses, d'un diamètre qui eût pu être réduit notablement, sans la nécessité de donner satisfaction à l'œil et d'inspirer une apparence de sécurité complète au public. L'écoulement des eaux qui tombent sur le tablier du viaduc, se fait naturellement par l'intérieur de ces colonnes.

La distance normale d'une colonne à l'autre est de 40 mètres ; mais on pourrait, à la rigueur, la porter à 50 mètres, sans sortir des limites qui peuvent convenir. Cet espacement n'est point arbitraire : en les écartant davantage il eût fallu les faire beaucoup plus fortes, donner au viaduc un poids et des dimensions bien supérieurs ; le prix de construction eût été aussi bien plus élevé. En les rapprochant davantage, au contraire, toutes les dimensions diminuaient et avec elles le prix d'établissement ; mais il en résultait une gêne pour la circulation sur la voie publique, qui eût rendu la solution impossible, ou tout au moins défectueuse.

Les colonnes reposent sur des massifs de fondation et sont entourées à leur base d'une bordure en granit qui forme autour de chacune d'elles un refuge ayant les dimensions des refuges ordinaires : $1^m,80$ ou 2 mètres de largeur sur 4 à 5 mètres de longueur.

GARES ET STATIONS.

Les gares et stations sont de plusieurs types et de constructions variées, en raison des conditions diverses qu'elles ont à remplir et de l'emplacement qu'elles occupent.

Bien que le service normal ne comporte que des voitures uniques circulant à des intervalles rapprochés, le cas de doubler la capacité de transport du chemin de fer, en accouplant deux voitures ensemble, ayant été prévu, comme devenant nécessaire dans un avenir prochain, il faut que les gares et stations soient construites pour pouvoir satisfaire à ces deux services.

Il y a trois catégories de gares et stations : les gares terminus ou de tête de ligne ; les gares d'embranchement et les stations intermédiaires.

Les gares terminus de la Madeleine, de l'Etoile et du Trône doivent répondre au même service ; c'est-à-dire qu'en outre des dégagements affectés à l'entrée et à la sortie des voyageurs, elles ont toutes une plaque tournante sur laquelle s'opère le changement de voie des voitures, ainsi qu'un compartiment de garage. Ce compartiment est spécialement affecté au remisage momentané des voitures qui auraient besoin d'une réparation peu importante avant de pouvoir être mises en service ou dirigées sur le dépôt.

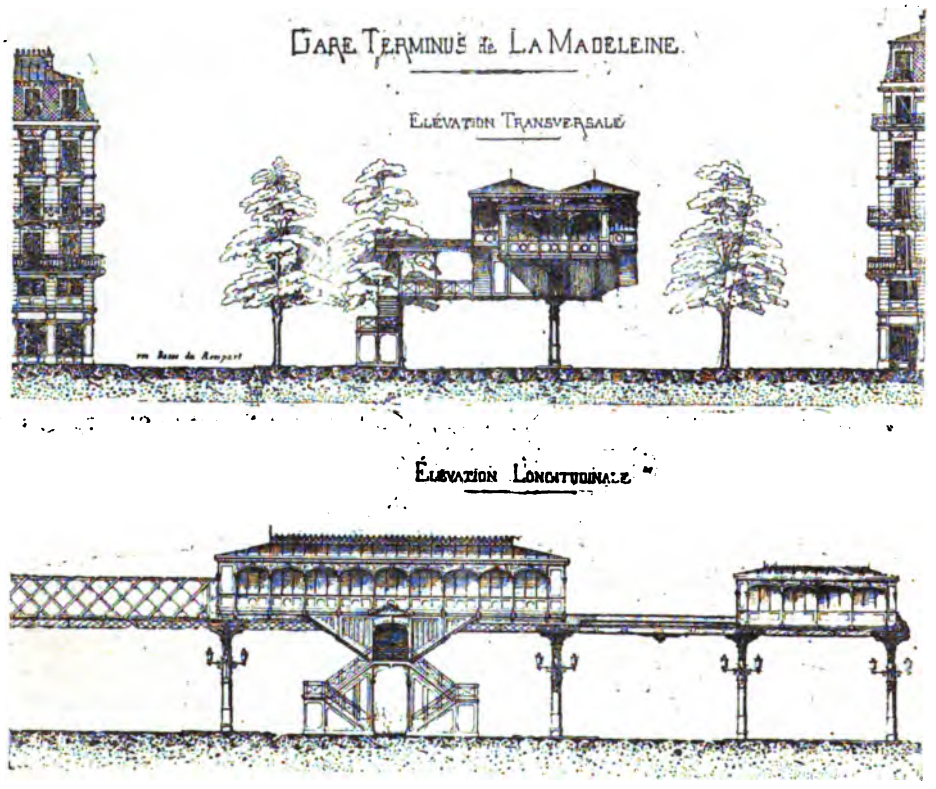
La gare terminus de la Bastille doit, en outre, être en communication immédiate avec le dépôt des voitures situé à l'entrée du boulevard Richard-Lenoir.

Les gares d'embranchement sont à la fois des stations intermédiaires et des gares de tête de ligne ; elles exigent donc des dispositions particulières. Lorsque la ligne d'embranchement est de peu d'étendue, comme c'est le cas pour celles de l'Etoile et du Trône, le compartiment de garage, nécessaire aux têtes de ligne d'un grand parcours, peut être supprimé.

Les stations intermédiaires n'exigent aucune disposition spéciale en

dehors de celles qui sont nécessaires pour l'arrivée et le départ des voyageurs.

La disposition des moyens d'accès aux gares et stations dépend essentiellement de leur situation ; mais il faut, dans tous les cas, qu'ils présentent les plus grandes facilités aux voyageurs, afin que les per-



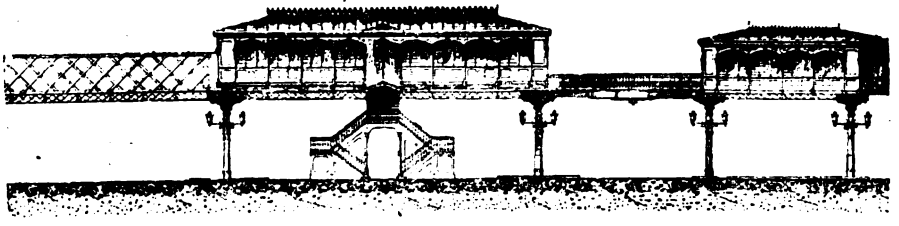
sonnes de tout âge et les moins ingambes puissent y arriver aussi facilement que s'il s'agissait de monter au premier ou au deuxième étage d'une maison ayant les meilleurs escaliers.

Les escaliers doivent donc être surtout larges et commodes pour la montée comme pour la descente. Ils ne doivent en outre créer aucun embarras ni sur la chaussée, ni sur les trottoirs. Ces deux conditions essentielles, qui n'étaient pas sans présenter d'assez grandes

difficultés, ont été résolues d'une façon très satisfaisante ; l'examen des dessins montre comment ce but a été atteint.

L'élévation des quais n'étant pas très grande, de bons escaliers suffiront dans la plupart des cas ; mais, pour quelques stations dont l'élévation est sensiblement supérieure à la moyenne normale, des ascenseurs seront très utiles. J'ai donc étudié un ascenseur électrique dont l'application est très facile, et qui est le complément nécessaire

Élévation Longitudinale.



d'une solution dans laquelle on cherche à ne donner à la voie ferrée que des pentes aussi faibles que possible et où, par conséquent, on est forcé de mettre celle-ci à des hauteurs quelquefois assez grandes au-dessus du sol.

Ces ascenseurs pourraient, avec une dépense supplémentaire insignifiante, fonctionner soit d'une manière permanente, soit à des intervalles plus ou moins rapprochés, selon l'importance du mouvement des voyageurs aux endroits où ils devront être établis. La longue ex-

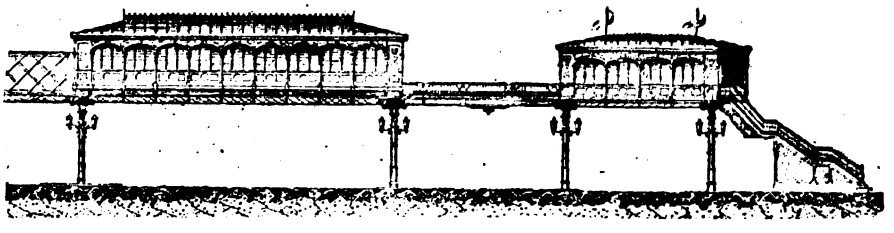
périence que j'ai acquise dans la construction des appareils élévatoires me permet de garantir le bon fonctionnement de ces ascenseurs.

A la Madeleine, le terre-plein de la rue Basse-du-Rempart est utilisé pour l'arrivée et le départ des voyageurs. Les dégagements sont plus que suffisants et il n'y a aucune entrave à la circulation ni sur la chaussée ni sur les trottoirs. L'escalier qui conduit du terre-

GARE TERMINUS DE LA MADELEINE ET DE LA BASTILLE
(Variante).

ÉLÉVATION TRANSVERSALE.

ÉLÉVATION LONGITUDINALE.



plein à la plate-forme de la gare se divise, à mi-hauteur, en deux sections: l'une, par où entrent les voyageurs, conduit directement au quai de départ ; l'autre par où ils sortent, aboutit au quai d'arrivée en passant au-dessous du viaduc.

A la Bastille, la même disposition pourrait être employée, en plaçant l'escalier d'accès à la pointe des trottoirs des boulevards Beaumarchais et Richard-Lenoir. J'ai néanmoins étudié une autre disposi-

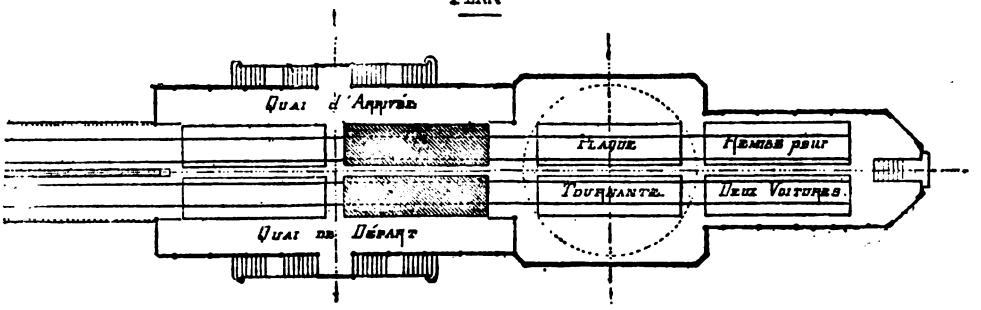
tion, comme variante, qui pourrait tout aussi bien convenir à la Madeleine. Cette variante consiste à placer les escaliers de départ et d'arrivée, de chaque côté du viaduc, de manière que chacun d'eux aboutisse sur celui des trottoirs qui est de son côté.

Cette disposition est d'un effet plus symétrique et peut paraître préférable à l'autre ; cependant, en admettant que cette symétrie fût plus agréable à l'œil, il y aurait peut-être inconvénient à intercepter,

Gare Terminus de L'Étoile et du Trône

Élévation Longitudinale

Plan

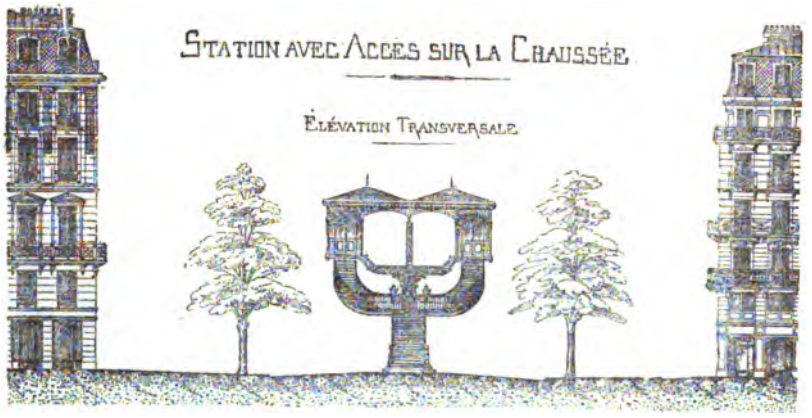


quoiqu'à une certaine hauteur, les deux côtés de la chaussée. Peut-être vaudrait-il mieux laisser complètement libre de toute superstructure tout un côté de la voie publique ; c'est un choix à faire.

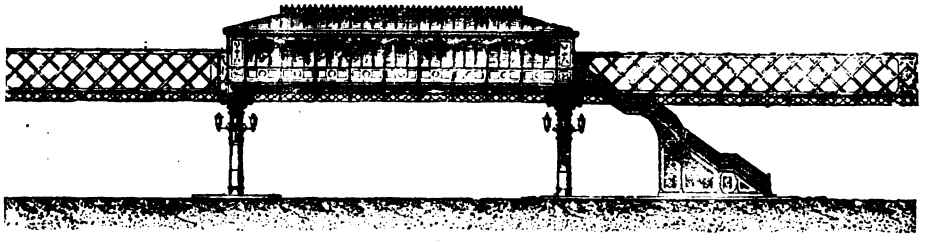
Une autre disposition de gare terminus, également applicable à toutes les têtes de ligne, quand le viaduc est placé à une certaine hauteur au-dessus du sol, est celle que représente la figure ci-contre.

L'escalier se trouve dans le prolongement même du viaduc et

repose sur un refuge assez vaste où l'on peut arriver aisément. La commodité ne laisse rien à désirer et la symétrie qui règne partout rend l'effet très heureux. Les deux côtés de la voie publique sont entièrement dégagés. Aux places de l'Étoile et du Trône, la largeur de l'avenue de Friedland et du boulevard Voltaire, étant de 40 mètres, serait très propice au mode de garage qui vient d'être indiqué ; mais,



Élévation Longitudinale



comme la pente du sol est très grande à ces endroits, et que l'on peut, sans aucun inconvénient, terminer la ligne par une partie horizontale d'une certaine longueur, la disposition, encore plus commode indiquée par la figure ci-dessous, pourrait être adoptée de préférence, à la seule condition de faire avancer la gare jusqu'à l'entrée de la place, afin d'avoir tout autour de vastes dégagements.

Alors il n'y aurait pas ou presque pas à monter pour arriver aux

quais des gares, et la solution ne laisserait absolument rien à désirer sous aucun rapport.

Les gares d'embranchement offrent un problème plus complexe et d'une solution qui présentait plus de difficultés. Il faut, en effet, que les voyageurs puissent passer non seulement de la chaussée aux quais de départ et des quais d'arrivée à la chaussée, mais encore d'un quai aux autres, sans avoir trop à monter ou à descendre et surtout sans traverser les voies à niveau ; ce qui serait inadmissible, à cause de la fréquence du passage des véhicules.

La solution a été obtenue en établissant une plate-forme intermédiaire en communication avec les divers quais et la chaussée. Une passerelle supérieure, dont le plancher n'est qu'à 2 mètres au-dessus des quais, permet de passer d'un côté à l'autre de la plate-forme.

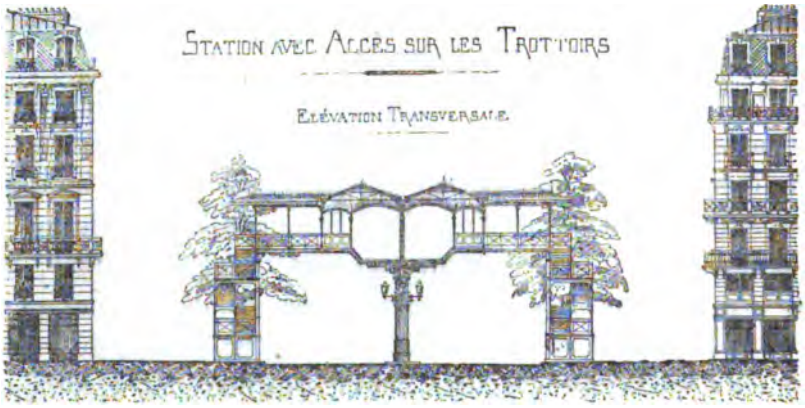
Dans certains cas, les voyageurs pourront changer de ligne, sans quitter le quai où ils arrivent ; dans les autres cas, ils n'auront qu'une hauteur de 2 mètres à monter et à descendre pour changer de voiture.

Pour les stations intermédiaires, deux dispositions ont été indiquées et doivent être employées de préférence l'une à l'autre, selon les endroits où elles doivent se trouver. L'une avec accès par un escalier unique, partant d'un refuge placé au milieu de la chaussée, sous le viaduc même ; l'autre, avec accès par deux escaliers distincts placés sur les trottoirs et conduisant aux quais de la station par des passerelles traversant la voie publique à la hauteur du viaduc.

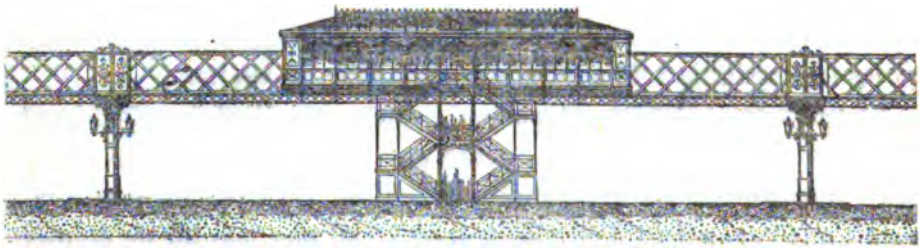
La première solution est surtout avantageuse là où le refuge peut avoir une largeur suffisante ; largeur que l'on peut obtenir en beaucoup d'endroits sans de grandes difficultés ; l'autre, au contraire, aurait mieux sa raison d'être là où il ne serait pas possible de donner au refuge une largeur de plus de 2 mètres. Elle pourrait même l'être dans tous les cas si l'on n'attache aucune importance à l'objection indiquée précédemment, d'avoir à une certaine hauteur une superstructure de chaque côté de la chaussée. C'est ici une question de choix, les deux solutions étant bonnes.

Il importe de bien remarquer que dans tous les cas qui viennent d'être examinés, l'accès des gares et stations a lieu par des escaliers

qui peuvent être aussi larges et aussi commodes qu'on le voudra ; aucune raison ne s'opposant à ce qu'il en soit ainsi. Dans aucun cas non plus il n'y a d'entraves apportées à la circulation sur la voie publique, ni danger pour les personnes, puisque le point de départ ou d'arrivée est toujours un refuge ou un trottoir. C'est là, il faut le reconnaître, une grande amélioration apportée à l'état de chose actuel,



Elévation Longitudinale



où l'encombrement qui existe aux stations d'omnibus est à la fois gênant et dangereux et où l'on est forcément obligé de monter en voiture en pleine chaussée, que la voiture soit au repos ou en marche.

Toutes les gares et stations peuvent donc être disposées pour la plus grande commodité des voyageurs. Leur construction presque entièrement métallique permet de leur donner toute la solidité et la stabilité désirables. Au point de vue de l'aspect, on peut arriver à de très bons

effets d'architecture. Les dessins qui sont reproduits ici indiquent surtout une construction solide et économique qui n'est pas sans une certaine élégance. Cependant, si cela ne suffisait pas aux exigences qui pourraient être imposées au point de vue de l'art, rien ne serait plus facile que de donner une plus large part à l'élément artistique, dans l'étude définitive qui précédera l'exécution.

MOTEURS.

La force motrice est produite par des machines à vapeur fixes, installées dans des conditions spéciales qui sont indiquées et qui font tourner des machines magnéto-électriques Gramme, lesquelles produisent de l'électricité. Cette électricité est conduite, par des fils de cuivre, tout le long de la voie et se trouve ainsi distribuée sur tous les points du parcours. Les voitures portent chacune une machine magnéto-électrique qui recueille l'électricité envoyée par les conducteurs et tourne à la vitesse que l'on veut avoir. Le mouvement ainsi obtenu est transmis aux roues du véhicule par un mécanisme approprié.

C'est ainsi que la force motrice, produite par des machines à vapeur établies à poste fixe, se trouve transportée et communiquée aux roues des véhicules qui circulent sur les voies par le seul fait de l'électricité agissant comme intermédiaire.

Le point de départ de cette application de l'électricité au transport des forces se trouve dans l'expérience déjà mentionnée, faite à l'exposition de Vienne, en 1873, et dans les applications faites plus tard, à Sermaise. Ces expériences et applications méritent d'être d'autant plus souvent rappelées, pour l'honneur de notre pays, qu'elles sont le vrai, l'unique point de départ d'un mode essentiellement nouveau d'utiliser les forces motrices qui existent dans la nature et celles que l'on peut créer par n'importe quels moyens.

Les machines à vapeur qui produisent la force motrice peuvent être

installées en des endroits quelconques; pourvu cependant que ce ne soit pas à une trop grande distance des points à desservir. L'électricité peut, à la rigueur, aller aussi loin qu'on le veut ; mais il est des distances qu'il est bon de ne pas dépasser dans la pratique : 2 ou 3 kilomètres, par exemple.

Si l'emplacement des machines peut être quelconque, il n'en est pas moins vrai qu'il y a des endroits qui conviennent mieux que d'autres. Ces endroits sont : pour desservir la ligne Madeleine-Bastille, la place centrale à créer au carrefour Drouot et la petite place qui est sur le boulevard du Temple, en face le Cirque d'Hiver.

Pour desservir la ligne de l'Étoile, les machines seraient installées en partie sur la place centrale et en partie sur l'avenue de Friedland, près de la rue de Messine.

Enfin, pour desservir la ligne du Trône, les moteurs seraient installés sur la place Voltaire, près de la mairie du onzième arrondissement.

Tous ces emplacements ont l'avantage de diviser les lignes desservies en tronçons à peu près égaux et d'une longueur très convenable.

A la place centrale et à l'avenue de Friedland, les usines produisant la force motrice seraient entièrement installées sous le sol : les cheminées seules sortant au dehors et cela sans que l'installation générale offrît d'inconvénients ni présentât de difficultés. Quant à la cheminée, elle serait, comme on le verra plus loin, un monument d'un assez bel aspect.

Au boulevard du Temple et à la place Voltaire, au contraire, les usines de force motrice ne seraient que partiellement dans le sol, l'espace permettant d'élever au dehors des constructions appropriées au service qui concourraient en même temps à l'embellissement de ces places. Les dimensions de la partie extérieure peuvent, du reste, être très restreintes.

Ces diverses usines, plus particulièrement destinées à fournir la force nécessaire à la traction sur les chemins de fer électriques, pourraient également fournir à tout leur quartier l'électricité dont on aurait besoin pour les divers usages publics ou privés, tels que : éclairage, transmission de force, galvanoplastie et usages domestiques

divers. Car, il est bon qu'on le sache, d'ici peu d'années l'électricité devra, comme l'eau et le gaz, être distribuée à tout le monde, pour des usages, peu nombreux quant à présent, mais qui vont se révéler successivement et auxquels on s'attend le moins.

L'installation des usines de force motrice serait analogue, quoique de proportions beaucoup plus restreintes, à ce qui vient d'être fait pour l'éclairage de l'exposition actuelle d'électricité sous la direction de M. H. Fontaine. Dans cette sorte d'usine, pour ainsi dire improvisée au palais des Champs-Élysées, il n'y a pas moins de 1800 chevaux de force motrice, 150 machines magnéto-électriques en mouvement et 3000 foyers d'éclairage électrique. C'est beaucoup plus qu'il n'en faut pour l'usine la plus importante de celles dont il s'agit ici. Une installation qui n'exigerait pas plus de 200 chevaux de force, étudiée et exécutée avec des délais suffisants et devant être définitive, pourrait ne laisser rien à désirer.

Afin de mettre le service complètement à l'abri des interruptions qui pourraient provenir de l'arrêt momentané des machines motrices, pour quelque cause que ce soit, des accumulateurs puissants et en nombre suffisant seraient installés dans chaque usine de force motrice et, au besoin, sur d'autres points du réseau électrique. On aurait ainsi une garantie certaine quant à la régularité du service électrique, et la possibilité d'arrêter de temps en temps les moteurs, si cela était nécessaire à leur entretien.

L'usine située à la place centrale, ayant à alimenter trois tronçons de chemins de fer, tandis que les autres n'en auraient que deux, serait la plus importante. Partout, les constructions ont été indiquées comme devant être faites en vue des prévisions du travail maximum à produire et qui correspond au service prévu de deux voitures accouplées se succédant de minute en minute, dans chaque direction. Les machines et tout le matériel en général ne doivent correspondre, quant à présent, qu'au travail maximum nécessaire pour mettre en mouvement des voitures uniques, se succédant de minute en minute, dans chaque direction.

D'après les calculs qui ont servi de base à ce projet, les machines motrices devraient fournir, aux moments du plus fort travail, une force inférieure à 100 chevaux à l'usine de la place centrale et à 75 chevaux à chacune des trois autres usines.

VOITURES.

Indépendamment du confortable, qui est de rigueur, les voitures doivent donner les plus grandes facilités pour l'entrée et la sortie des voyageurs. Il ne doit y avoir qu'un seul marchepied, peu élevé, prolongeant jusque sur le quai le parquet même de la voiture; afin que l'entrée et la sortie puissent se faire facilement et sans hésitation par tout le monde. Les portes doivent être très larges; les places peu nombreuses dans chaque compartiment et l'intérieur des voitures bien visible du dehors, afin d'éviter les pertes de temps autant que possible.

Les voitures que je propose sont à 50 places; nombre qu'il n'est guère possible de dépasser sans leur donner des proportions par trop considérables, mais qu'il ne faut pas réduire, afin de pouvoir suffire ordinairement au mouvement des voyageurs. Il ne faut pas perdre de vue que les omnibus actuels des boulevards contiennent 40 voyageurs, qu'à certains moments de la journée il y a un départ toutes les deux minutes dans chaque direction, et que la place y manque presque toujours.

Ces voitures ont 8 mètres de longueur et $2^{m},50$ de largeur; il n'y a que 5 places sur chaque banquette et 10 par compartiment; les portes ont 70 centimètres d'ouverture; elles s'ouvrent et se ferment instantanément à toutes les stations sans que le voyageur ait à s'en préoccuper. Le marchepied règne dans toute la longueur de la voiture et recouvre le quai de la station à une hauteur de 16 centimètres. Les vitres des voitures commencent à la hauteur d'un mètre environ au-dessus du quai. Tout le monde peut voir facilement les places libres en passant devant un compartiment.

Chaque voiture porte son moteur: c'est-à-dire une machine Gramme,

qui entre dans le circuit électrique au moyen d'un collecteur de courant, et qui actionne les roues du véhicule.

Un simple mouvement de main du conducteur est suffisant pour mettre en marche comme pour arrêter la voiture ou pour modérer au besoin la vitesse. Les machines magnéto-électriques sont aptes à devenir instantanément des freins énergiques, ce qui permet de donner à la construction de l'ensemble une grande simplicité.

EXPLOITATION.

Il est incontestable que les avantages que procureront les chemins de fer des boulevards seront tels, que la circulation s'augmentera rapidement, dans des proportions considérables, et que, quoi qu'on fasse, il y aura toujours, à certains moments, une insuffisance réelle dans les moyens de transport.

C'est pour cette raison que le chemin de fer électrique proposé a été combiné en vue de transporter le plus de monde possible dans un temps donné, sans créer de difficultés qui entravent la régularité du service. Les moteurs, le matériel roulant, les quais, les escaliers, tout a été étudié en vue d'assurer un bon service; quand il se présente aux stations autant de voyageurs que l'on en peut prendre, aussi bien que quand la circulation est à son état normal.

Des voitures à 50 places, marchant isolément et se succédant de minute en minute, sur chaque voie, paraissent devoir atteindre suffisamment le but pendant un certain temps. Mais il faut prévoir que cela ne tardera pas à devenir insuffisant et j'ai dû rechercher quel pouvait être le maximum de la capacité de transport d'une ligne ferrée sur laquelle les voitures devaient s'arrêter à chaque minute pour prendre ou laisser des voyageurs. Ce maximum correspond au doublement des voitures en circulation; c'est-à-dire qu'il est atteint quand deux voitures accouplées passent sur chaque voie, de minute en minute.

Un plus grand nombre de voitures attelées ensemble de manière à

former un train analogue à ceux qui circulent sur les autres chemins de fer, exigerait des manœuvres spéciales aux gares terminus et des dispositions peu pratiques sur nos boulevards. L'économie du système serait complétement détruite ; les gares et stations devraient avoir plus d'importance; le viaduc, dont les proportions devraient être beaucoup augmentées, exigerait des colonnes plus grosses, ou plus rapprochées, qui encombreraient davantage les chaussées. Le matériel lui-même deviendrait plus lourd et plus encombrant ; les frais d'exploitation seraient plus élevés ; les arrêts aux stations seraient fatalement plus longs et, en fin de compte, les avantages du système disparaîtraient sans augmenter sensiblement la capacité de transport.

La vraie solution du problème, tel qu'il se pose dans les circonstances données, n'est donc pas dans l'exploitation de la voie électrique au moyen de trains composés de plusieurs voitures remorquées par une locomotive spéciale, mais bien au moyen de voitures circulant isolément, le plus fréquemment possible et, à la rigueur, de deux voitures accouplées, si les nécessités le commandent.

C'est donc dans la prévision qu'il deviendra urgent, à un moment donné, d'accoupler deux voitures l'une à l'autre, que le viaduc, les gares et les stations ont été étudiés.

Dans l'état actuel, l'exploitation au moyen de voitures circulant isolément à des intervalles aussi rapprochés que possible, au moment de la plus grande affluence des voyageurs, se présente comme la seule solution à envisager. Avec les voitures commodes dont il a été parlé, les moyens d'accès et de dégagements faciles qui ont été indiqués, les voyageurs n'auront jamais à attendre ni à stationner sur les quais et il n'arrivera que fort rarement que la place manquera.

La vitesse de marche des voitures sera normalement d'environ 400 mètres à la minute ; vitesse qui est à peu près celle d'un bon cheval allant au trot et sensiblement moindre que celle des trains de marchandises sur les grands chemins de fer. La distance entre deux stations voisines étant de 340 à 360 mètres, sera parcourue dans l'espace de 51 à 54 secondes. Conséquemment, si les voitures se suc-

cèdent de minute en minute, au moment où l'une d'elles quittera une station quelconque, celle qui la précède aura quitté la station qui suit depuis 4 à 6 secondes. Il n'y aura donc jamais deux voitures engagées sur le même fragment de voie compris entre deux stations.

Si, pour des causes quelconques, cette régularité du service normal était dérangée, les différences pourraient, du reste, se corriger par de simples précautions qui n'offrent aucune difficulté.

Les stations qui se succèdent étant toujours en vue les unes des autres et deux véhicules ne pouvant jamais se trouver ensemble sur un même fragment de voie, le système complexe des signaux indispensables sur les autres chemins de fer, n'a plus ici sa raison d'être : un cornet acoustique ou un téléphone peuvent suffire à tous les besoins. Quant aux voitures en circulation, la plus grande distance à laquelle elles peuvent se trouver d'une station n'étant que de 170 à 180 mètres, il sera toujours facile, en cas de besoin, de communiquer par la parole à la station la plus rapprochée.

La durée des arrêts des voitures, à chaque station, peut être fixée à 30 secondes. C'est le temps réglementaire des arrêts sur le chemin de fer métropolitain de Londres, dont les trains se composent d'un très grand nombre de voitures, n'offrant pas, à beaucoup près, les facilités d'entrée et de sortie rapide que l'on peut avoir ici. Cette durée est largement suffisante pour le service régulier; mais si une cause quelconque venait de temps en temps faire prolonger les arrêts à quelque station, il n'en résulterait aucun inconvénient bien grand.

La vitesse de marche n'étant pas très grande et l'électricité étant le moyen par excellence d'agir instantanément sur les freins, les arrêts pourront se faire très promptement.

En comptant sur une vitesse de marche de 400 mètres à la minute et des arrêts de 30 secondes à chaque station, la durée du parcours de la Madeleine à la Bastille serait de 17 à 18 minutes ; c'est-à-dire la moitié du temps que mettent les omnibus actuels. Il suffirait donc de 18 voitures en marche sur chaque voie pour toute la ligne, tandis qu'actuellement les 45 omnibus sont insuffisants.

L'organisation du service comporte la présence d'un conducteur à chaque voiture; mais ce conducteur ne me paraît nullement indispensable. Je suis persuadé, au contraire, que lorsque l'exploitation ne sera plus à ses débuts, qu'une pratique suffisamment prolongée aura mis en lumière les améliorations qui peuvent être introduites dans le service, la présence d'un conducteur sera reconnue inutile, et qu'on le supprimera.

En effet, les moyens électriques sont d'une nature telle qu'il est très facile de faire circuler un véhicule sur une voie libre, et l'on peut très bien concevoir qu'il suffise d'un simple mouvement de main fait par un chef de station quelconque pour qu'une voiture se mette en marche, parcoure la voie à une vitesse déterminée et aille s'arrêter elle-même à la station suivante, pour repartir ensuite de la même façon, après le temps d'arrêt nécessaire à tout stationnement, et cela sans erreur possible, sans crainte d'aucune sorte.

Néanmoins la présence d'un conducteur sur chaque voiture est nécessaire pendant une certaine période, ne serait-ce que pour inspirer plus de confiance aux voyageurs et se mettre en garde contre l'imprévu. La solution est déjà assez suffisante pour qu'on laisse à l'avenir le soin de tout perfectionner.

SÉCURITÉ.

L'absence de rampes et de courbes prononcées, le peu d'étendue du réseau, la faible vitesse de marche, la légèreté et le petit nombre des véhicules, sont autant de raisons pour que le bon entretien du matériel soit chose facile. Les ruptures et avaries qui causent ordinairement les déraillements ou les retards des trains n'auront plus ici autant de raisons d'être ; avec un bon contrôle on pourrait même les prévenir complètement.

Cependant, quelque soin que l'on apporte à la construction du matériel et à son entretien, quelles que soient les conditions de sécurité qui existent, il faut néanmoins admettre qu'une avarie puisse arriver

à une voiture en service, ou qu'une cause quelconque la retienne en détresse sur la voie. Dans cette hypothèse, et quoi qu'il arrive, aucune catastrophe ni aucun accident de personnes ne sont à redouter ; le service même des autres voitures ne peut être entravé que pour quelques instants.

En effet, supposons les deux cas les plus graves qui peuvent se présenter, puisque toute collision entre deux voitures marchant en sens inverse n'est pas possible : celui de la rupture d'une roue ou d'un essieu et celui d'une perturbation dans le courant électrique ou du mécanisme moteur. Dans le premier cas la voiture s'arrête ou elle glisse sur ses patins, car elle ne peut ni dérailler, ni tomber, par suite des dispositions prises en prévision de pareilles éventualités. Dans le second cas, la voiture s'arrête tout simplement et le conducteur avertit les chefs des stations voisines, qui prennent des mesures en conséquence. Dans les deux cas, la voiture avariée est poussée par celle qui la suit jusqu'à la station suivante, où les voyageurs peuvent descendre, s'il y a lieu, et de là jusqu'à la prochaine gare terminus, où elle est retirée du circuit, pour y être mise en état, s'il n'y a que peu de chose à y faire ; ou dirigée sur le dépôt, s'il faut une réparation importante.

Il ne peut y avoir collision entre deux voitures venant en sens inverse, puisqu'elles ne peuvent marcher que dans un seul sens et que les deux voies sont séparées par la poutre centrale.

Deux voitures marchant dans le même sens, sur la même voie, ne peuvent non plus se rencontrer et cela par plusieurs raisons. D'abord le service devra être réglé pour qu'une voiture ne quitte une station qu'après que la station suivante aura été quittée par la voiture qui la précède ; c'est ce qui a été dit en parlant de l'exploitation. Ensuite, y eût-il négligence ou erreur de la part d'un conducteur et d'un chef de station ensemble, il serait impossible à une voiture dont la voie n'est pas libre de se mouvoir ; ceci étant chose absolument résolue dans les combinaisons électriques. Enfin parce que le conducteur et les voyageurs voient assez loin devant eux pour qu'il n'y ait absolument rien à craindre à ce sujet.

Les déraillements sont impossibles ; c'est une condition absolue sur laquelle il est bon d'insister. Les causes de déraillement sur un chemin de fer placé en l'air, ne sont pas tellement nombreuses et complexes qu'on ne puisse les prévoir toutes et il suffit de les connaître pour que l'on puisse juger s'il est possible d'en éviter les conséquences.

Comme il n'y a ni explosion de chaudières, ni collisions de véhicules à redouter, les seules causes qui pourraient produire un déraillement seraient la rupture des roues ou des essieux ; un obstacle placé sur la voie, ou le mauvais état de celle-ci.

Pour prévenir les conséquences de la rupture d'une roue ou d'un essieu, rien n'est plus facile que de placer, aux angles de chaque véhicule, et à quelques centimètres seulement au-dessus des rails, des galets ou des patins de sécurité, qui porteraient sur la voie dans le cas où les roues viendraient à manquer.

Un obstacle placé sur la voie, quoique difficile à expliquer, doit cependant être considéré comme une chose possible, surtout si l'on fait intervenir la malveillance. Mais il faut bien reconnaître que, placée où elle se trouve, la voie est protégée contre la plupart des causes qui peuvent obstruer les autres chemins de fer. La circulation des personnes y est non seulement interdite, mais même impossible, à cause de la fréquence du passage des voitures. Il n'y aurait guère qu'un objet lancé avec intention du haut d'une maison voisine qui pourrait s'y trouver ; et encore ne serait-ce pas chose facile à faire. Mais, quel que soit l'obstacle que l'on veuille imaginer sans aller jusqu'à l'impossible, il suffira d'armer l'avant de chaque véhicule d'un appendice analogue aux chasse-pierres et aux chasse-neige des locomotives, pour dégager la voie des obstacles qui pourraient être placés sur les rails.

Il n'y a rien à redouter non plus au sujet du mauvais état dans lequel pourrait se trouver la voie ; car la construction entièrement métallique du viaduc, le peu d'étendue de la ligne et les facilités de toutes sortes que l'on a de la maintenir en parfait état, doivent donner toute satisfaction de ce côté.

La sécurité est donc absolument assurée.

Et maintenant, si l'on veut bien faire entrer en ligne de compte les accidents de toute nature occasionnés par les moyens actuels de transport, on doit reconnaître que, loin de faire courir des risques aux voyageurs, le chemin de fer électrique aérien leur donne une sécurité qu'ils n'ont pas toujours actuellement.

SERVICE DES VOYAGEURS.

La circulation d'une voiture portant quelques voyageurs seulement, n'entraîne qu'une dépense inférieure à 40 centimes, pour le trajet entier de la Madeleine à la Bastille (1). Cette dépense représente d'une part : 15 centimes pour la force motrice, l'usure et l'entretien du matériel ainsi que le supplément de frais généraux qui en résulte; d'autre part : 25 centimes pour le salaire d'un conducteur qui serait occupé pendant 20 minutes à raison de 75 centimes par heure.

En conséquence, une voiture qui recevrait seulement quatre voyageurs à 10 centimes rapporterait ce qu'elle coûte.

Il résulte de là que si la fréquence des départs peut contribuer à augmenter le nombre des voyageurs transportés, il suffit que l'augmentation obtenue par cette cause soit d'au moins quatre voyageurs par vingt minutes, pour qu'il y ait intérêt à ajouter une voiture de plus à celles qui sont déjà en circulation.

Incontestablement, la fréquence du passage des véhicules, la certitude de trouver de la place et la modicité du prix sont les trois causes qui contribuent le plus à l'affluence des voyageurs. Le chemin de fer électrique que je propose a l'avantage de remplir parfaitement ces trois conditions. Nul autre moyen de locomotion ne saurait lui être comparé sous ce rapport, comme sous tous les autres, du reste.

(1) Ceci est calculé pour le cas où un conducteur serait nécessaire à chaque voiture; mais si, comme je l'ai déjà indiqué, le conducteur devait être supprimé après une expérience suffisamment prolongée, le chiffre de 40 centimes se réduirait à 15 centimes seulement, et les dépenses d'exploitation se trouveraient ainsi considérablement diminuées.

Le peu de frais qu'entraîne la mise en circulation d'un véhicule, permettra d'organiser, si cela est utile, un service de nuit qui pourrait se faire très économiquement, en procédant ainsi :

Dans les usines de force motrice, les accumulateurs feraient tout le service pendant que les moteurs resteraient au repos. Aux heures de moindre circulation il n'y aurait à la rigueur qu'une seule voiture en mouvement, mettant 40 minutes pour faire un trajet complet, aller et retour. Il y aurait donc un départ de chaque station à 40 ou 50 minutes d'intervalle, de telle sorte qu'un seul conducteur suffirait pour tout le service à ce moment.

Le nombre des voitures en marche serait augmenté ensuite progressivement selon l'affluence des voyageurs, et aux heures de plus grande circulation elles pourraient se succéder jusqu'à atteindre la limite indiquée, d'un départ par minute.

Le prix du parcours sur une même ligne étant uniforme, la recette pourrait se faire non en argent, mais au moyen de jetons ou tickets que chaque voyageur devrait déposer, sous la surveillance d'un agent, en entrant à la station. Ces tickets se vendraient à l'entrée des stations et n'importe où, comme les timbres-poste. Le contrôle deviendrait ainsi facile à exercer, les fraudes ne seraient guère possibles et les frais de recette seraient très réduits.

Avec les avantages qui viennent d'être indiqués et les agréments du transport aérien, l'affluence des voyageurs atteindra rapidement un chiffre qui ne sera limité à certains moments que par les moyens de transport eux-mêmes.

Le maximum des personnes qui peuvent être transportées avec des voitures à 50 places, circulant isolément et passant de minute en minute sur chaque voie, serait de 6000 par heure, si l'on ne tient pas compte des renouvellements pendant le parcours, et de 1200 au moins, si l'on tient compte du renouvellement normal des voyageurs.

Avec le doublement prévu des voitures, le chiffre des personnes transportées pourrait atteindre jusqu'à 20 ou 25000 par heure.

Ce n'est donc pas sur la capacité de transport du chemin de fer dont il s'agit qu'il faut se baser pour évaluer le nombre des voyageurs qui prendront la voie électrique ; mais bien sur le nombre approximatif de ceux qui se présenteront aux diverses stations.

Je ne saurais dissimuler que mes prévisions personnelles vont bien au-delà de ce que l'on devrait admettre en ne prenant pour base d'évaluation que la circulation actuelle. Pourtant, comme il faut se baser sur un chiffre acceptable pour tout le monde, j'évalue de 80 000 à 85 000 par jour, soit en nombres ronds 30 millions par an, le nombre moyen des voyageurs qui déposeront leur ticket aux différentes stations de la Madeleine à la Bastille.

Ce nombre est calculé sur un service allant de 5 heures du matin à 2 heures du matin en été et de 6 heures du matin à 1 heure du matin en hiver, soit 20 heures par jour en moyenne.

FACTAGE.

Jusqu'à présent, les différentes tentatives qui ont été faites pour organiser un service de factage parisien n'ont pas réussi ; avec les chemins de fer électriques, on se trouve dans des conditions bien différentes de celles où se trouvaient les entreprises qui ont été tentées. La faible dépense occasionnée par chaque voiture mise en circulation ; la facilité de pouvoir consacrer, à certaines heures, autant de véhicules qu'il en faudrait pour satisfaire à un service de factage, même très développé, sont des éléments de succès incontestable.

Ce service pourrait s'ajouter à celui des voyageurs sans apporter aucune entrave, ni aucune complication. On aurait des voitures spéciales, qui passeraient à des heures déterminées et dont le conducteur prendrait et déposerait les colis à chaque station. Un service de nuit spécial pourrait au besoin être organisé pour les colis lourds et encombrants.

Un tarif, indiquant les prix suivant les dimensions ou le poids des colis, serait établi, et chaque colis serait affranchi avant sa remise au

chemin de fer, comme les lettres le sont avant leur remise à la poste, au moyen de timbres créés à cet effet.

L'expéditeur apporterait son colis affranchi à une station quelconque, le conducteur de la prochaine voiture s'en emparerait purement et simplement et le déposerait à la station indiquée par l'adresse. Là, des facteurs spéciaux enlèveraient les colis qui devraient être remis à domicile.

L'organisation de ce factage n'offre aucune difficulté sérieuse ; mais il ne rendra de grands services qu'autant que le réseau électrique aura acquis un assez grand développement.

DÉPENSES DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION.

D'après les devis qui ont été établis pour la ligne Madeleine-Bastille, qu'il serait superflu de faire figurer ici, les dépenses pour la construction du viaduc, des gares et stations, des usines de force motrice, du matériel en général, y compris les voitures nécessaires au service, peuvent varier entre 8 et 10 millions. Soit : 8 millions, si l'on se renferme dans des conditions économiques en ne faisant que le strict nécessaire ; et 10 millions, s'il faut, au contraire, donner à l'œuvre un aspect plus monumental, plus artistique, en rapport avec la situation qu'elle doit occuper.

Si l'on prend pour base d'évaluation le chiffre de 8 millions, l'intérêt du capital immobilisé, compté à 5 pour 100, serait de 400 000 francs par an.

D'autre part, les dépenses d'exploitation, comprenant les frais de traction, l'usure et l'entretien du viaduc, des stations et du matériel, le salaire du personnel, les frais d'administration et frais généraux, en général s'élèveraient environ à 800,000 francs par an ; tout étant largement compté sur la base de 30 millions de voyageurs transportés annuellement.

C'est donc une somme de 1 200 000 francs qui devra être prélevée chaque année sur les recettes pour faire face aux dépenses d'exploitation et payer l'intérêt du capital engagé.

PRIX DES PLACES.

D'après ce qui précède, s'il y a 30 millions de voyageurs par an et 1 200 000 francs de dépenses à faire; le coût du transport, sur prix de revient, serait de 4 centimes par personne.

Il faudrait que le nombre des voyageurs transportés descendît au-dessous de 7 millions, soit 19,000 par jour, et que les dépenses diverses atteignissent dans ces conditions 1 050 000 francs pour que le prix des places s'élevât à 15 centimes.

Par contre, si le nombre des voyageurs transportés atteignait 40 millions, soit 110 000 par jour en moyenne, les frais divers ne dépasseraient pas 1 400 000 francs par an et le coût du transport s'abaisserait à 3 centimes et demi par personne. Ce chiffre de 40 millions sera vraisemblablement atteint au bout de peu d'années.

Conséquemment, en fixant à 5 centimes le prix des places, on serait à peu près certain de pouvoir faire face à toutes les dépenses; sans risques de pertes, comme sans chances de grands bénéfices.

Mais il est d'autres considérations qu'il faut faire intervenir dans la fixation du prix des places.

En premier lieu, la ville étant propriétaire de la voie publique et des emplacements dont la concession est nécessaire à la réalisation de l'œuvre, a droit à un revenu provenant de cette concession.

Il est bien vrai que l'insuffisance des rues constitue une situation telle, que la ville serait quand même obligée, à un moment donné, de prendre des mesures quelconques pour améliorer l'état de choses actuel, dût-il en résulter de grandes dépenses, sans rémunération directe. Mais quoi qu'il en soit, par le fait même que la possession des voies publiques est une lourde charge pour la ville, il est très légitime d'admettre que, le cas échéant, cette possession soit aussi une source de revenus, allégeant d'autant cette charge, surtout lorsque, comme c'est ici le cas, il y a un service incontestable rendu au public

voyageur et qu'il en résulte pour lui une diminution très sensible de cette partie de ses dépenses.

En second lieu, il suffit que le prix des places ne dépasse pas 10 ou 15 centimes pour que tout le monde accepte ce prix avec satisfaction. Le supplément de 5 ou 10 centimes ajouté aux 5 centimes du prix de revient, peut alors être considéré comme une contribution qui aurait le rare privilège de ne point faire crier celui qui la paye.

Pénétré de cette conviction que les moyens de transport rapides et économiques, ou en d'autres termes, les facilités offertes au public pour vaquer à ses affaires, contribuent, dans une large mesure, au bien-être des habitants, comme à la prospérité de la ville; que si la ville doit recevoir directement un million par an, pour la concession qu'elle ferait du chemin de fer électrique projeté, elle recevrait indirectement des sommes beaucoup plus importantes encore; je n'hésite pas à proposer le prix de 10 centimes par place, comme étant celui qui convient le mieux à tous les points de vue.

Le succès qu'aurait, dans ces conditions, la première voie aérienne électrique établie à Paris serait tel, qu'il faudrait, dès le début, se préoccuper de l'extension à donner à ce nouveau genre de locomotion et étudier un réseau général qui desservirait largement la ville et ses environs.

Un succès du même genre a eu lieu lors de l'établissement des premiers tramways; il ne saurait en être autrement ici, le nouveau système n'ayant que des avantages en plus et des inconvénients en moins.

CONCESSION.

Admettant que la création du chemin de fer électrique projeté soit décidée: par qui et au compte de qui les travaux devront-ils être exécutés? Qui sera chargé de l'exploitation et à quelles conditions? Toutes ces questions, qui méritent d'être étudiées et approfondies

sérieusement, ne peuvent être traitées ici avec tous les développements qu'elles comportent. Je me bornerai à des indications sommaires.

Il faut d'abord éviter de tomber dans l'écueil du monopole trop absolu ou de trop longue durée. Les discussions qui ont eu lieu au sujet des compagnies du gaz, des eaux, des omnibus, etc., montrent que, s'il est souvent nécessaire de donner des concessions étendues et d'une certaine durée, il importe de ne point trop engager l'avenir.

Mon opinion est que la ville de Paris, propriétaire du sol, doit être également propriétaire de toutes les constructions et de tout le matériel du chemin de fer électrique : au moins à partir d'une période d'années qui serait à déterminer. Elle devrait imposer les conditions dans lesquelles se feraient la construction et l'exploitation ; mais, dans aucun cas, ne construire ni exploiter directement. Elle devrait conserver un droit de contrôle, veiller à la stricte exécution des clauses du cahier des charges ; rester le représentant des droits du public ; mais, en dehors de cela, laisser aux concessionnaires pleine liberté, comme toute responsabilité.

Si les constructions étaient faites par la ville et à ses frais, la mise en adjudication de l'exploitation serait naturellement indiquée ; l'on ferait, en cela, ce qui se fait pour les théâtres municipaux. Mais, quelles que soient, du reste, les qualités qui distinguent les administrateurs, directeurs et ingénieurs de nos grands services publics, la ville ne doit se faire ni constructeur ni entrepreneur. Comme un simple particulier, elle doit commander ce qu'elle veut avoir, à qui peut le lui donner le plus avantageusement et se garder de trop embrasser. L'exemple des chemins de fer exploités par l'État n'est pas de ceux qu'elle ait à imiter.

C'est donc par l'industrie privée et sous le contrôle de la ville que tout doit se faire.

La construction et l'exploitation ne sont pas nécessairement inséparables, en ce sens que la construction peut très bien être concédée à une entreprise et l'exploitation à une autre. Mais, eu égard aux responsabilités encourues, aux divergences d'intérêts et à une foule de

contestations imprévues qui pourraient surgir, il est sage de confier à une entreprise unique le soin d'établir et d'exploiter une même ligne, en se conformant aux prescriptions d'un cahier des charges bien établi.

Relativement à la construction, il y a un point délicat, qui est le côté artistique de l'œuvre. C'est sur ce point que l'accord sera le plus difficile à établir, aussi bien pour savoir ce qui devra être adopté que pour fixer les sommes qui devront être consacrées aux exigences de l'art.

Ce point délicat ne saurait être tranché qu'à la suite d'un concours qui pourrait être organisé de la manière suivante :

Le projet complet, étudié au point de vue de la construction rationnelle et économique, serait la base du concours. Un programme indiquerait les diverses parties du projet dont l'ornementation ou la transformation artistique serait demandée. Le but proposé serait nettement indiqué. Au besoin, le chiffre prévu pour les dépenses qu'il ne faudrait pas dépasser pourrait être fixé. Les auteurs des meilleurs projets seraient naturellement rémunérés d'une façon convenable.

A la suite de ce concours, indispensable pour calmer la critique, au moins en ce qui concerne le côté administratif de la question, le devis des dépenses définitives pourrait être arrêté ainsi que la redevance qui devrait être payée à la ville. Il est clair en effet que, selon le chiffre plus ou moins élevé auquel s'élèveront les dépenses de premier établissement, la compagnie concessionnaire aura à payer à la ville des annuités plus ou moins grandes. Si, par exemple, la dépense était portée de 8 millions à 10 millions, les 2 millions de différence coûteraient, comme intérêt seulement, environ 100000 francs par an et, comme cette dépense supplémentaire ne contribuerait en rien à l'augmentation des recettes, c'est à la partie qui l'impose à en subir les conséquences.

La redevance payée à la ville peut être prélevée proportionnellement au nombre de voyageurs transportés ; c'est-à-dire à raison de tant par place, ou bien elle peut être fixée à une annuité déterminée dont le montant serait à débattre.

Si l'on suppose que les dépenses de premier établissement soient de 8 millions, le nombre des voyageurs transportés de 30 millions par an et le prix des places fixé à 10 centimes, les recettes annuelles s'élèveraient à 3 millions et la redevance due à la ville pourrait être fixée à 3 centimes et un tiers par voyageur ou à la somme fixe d'un million par an.

Si les dépenses de premier établissement devaient atteindre 10 millions, ce serait 100000 francs environ à retrancher de l'annuité due à la ville et la redevance serait réduite à 3 centimes par voyageur ou à 900000 francs.

Enfin, si au lieu d'être fixé à 10 centimes, le prix des places était porté à 15 centimes, le nombre des voyageurs se réduirait probablement à 25 millions, ce qui porterait les recettes à 3750000 francs. Dans ce cas, les dépenses de la Compagnie resteraient à peu de chose près les mêmes, et la redevance à payer à la ville pourrait être portée à 6 centimes par place ou 1 million et demi par an.

OBSERVATIONS.

Le chemin de fer électrique dont il s'agit fait naître quelques observations qu'il importe de ne pas passer sous silence.

La première est celle de la possibilité. N'est-ce pas une utopie, en effet, aux yeux de bien des personnes que cette traction électrique? Non, ce n'est pas une utopie : c'est, au contraire, le moyen de locomotion le plus pratique dans les villes. Les applications existantes, ce que l'on peut voir à l'exposition actuelle, ne sont pas des chimères ; l'électricité est un agent que l'on commence à savoir utiliser et auquel appartient l'avenir ; ses applications sont à l'ordre du jour et, parmi elles, la traction sur les chemins de fer est de celles qui présentent les moindres difficultés.

Peut-on placer des colonnes au milieu de la chaussée, tout le long des boulevards, sans nuire à la circulation? Certes l'objection est

sérieuse et une simple affirmation ne suffirait pas pour y répondre. L'auteur du projet lui-même fut longtemps perplexe avant de se décider à adopter cette solution, qui cependant lui paraissait la seule réalisable. Heureusement les faits eux-mêmes sont venus le tirer d'embarras et répondre nettement à cette question.

Oui, on peut mettre des colonnes au milieu de la chaussée, à la seule condition de les espacer convenablement ; de plus, il y a de grands avantages à le faire. Ces colonnes serviront à régulariser la circulation des voitures, à dégager la voie publique de ses trop fréquents encombrements.

Depuis quelque temps, en effet, on avait placé sur les boulevards de rares refuges servant à faciliter aux piétons la traversée de la chaussée, l'expérience a prouvé leur utilité et chaque jour on les multiplie davantage.

Aux endroits les plus fréquentés, ces refuges, dont les candélabres simulent, aux dimensions près, les colonnes du viaduc projeté, ne sont espacés que de 30 à 35 mètres, et ils rendent véritablement de grands services.

Si cela ne paraissait pas suffisamment concluant, si la continuité même de ces colonnes, placées à 40 mètres d'intervalle, pouvait laisser subsister encore quelque doute dans l'esprit de nos édiles ou du public ; si l'espacement à adopter devait faire naître des controverses, quoi de plus facile que de résoudre expérimentalement le problème ?

L'expérience, qui mettrait enfin tout le monde à peu près d'accord, est ici facile à faire et sans de grands frais. Il suffirait pour cela d'établir des refuges avec des candélabres au milieu simulant les colonnes aux endroits indiqués pour celles-ci ; en choisissant de préférence le lieu où leur présence serait supposée devoir gêner le plus. De cette façon la question serait nettement résolue.

L'accès des stations sera-t-il facile et possible pour tout le monde ? A cette question la réponse vient d'elle-même : pourquoi ne le serait-il pas ? Quelle difficulté y a-t-il à établir des escaliers absolument commodes pour monter ou descendre les 6 mètres qui sont

la hauteur moyenne des stations ? N'y a-t-il pas des rues, à Paris, où l'on arrive en montant des escaliers plus élevés et moins commodément établis ? Ne faut-il pas monter pour arriver aux deux gares de l'Ouest ; qu'est-ce, après tout, que cette hauteur de deux étages à gravir, quand aucune raison ne s'oppose à ce que les escaliers soient aussi doux qu'on le voudra ?

Pour les personnes dont la marche est embarrassée, il est plus difficile de monter dans n'importe quel wagon de chemin de fer, dans n'importe quel omnibus même, qu'il ne le sera pour arriver dans n'importe laquelle des stations projetées. C'est ce que je tiens à bien établir et qu'il est facile de prouver au besoin.

Quel sera l'effet d'un viaduc régnant sur toute la longueur du boulevard ? Voici encore une question qui ne saurait manquer de se présenter et qui a une grande importance dans une ville comme Paris, qui doit sacrifier beaucoup au goût et à l'art.

Pour ce qui concerne l'effet, je me garderai bien d'indiquer, comme précédemment, de recourir à une construction expérimentale. Sur ces questions d'appréciation au point de vue du goût ou de l'art, il ne faut point entreprendre de satisfaire tout le monde, ni espérer se mettre à l'abri de toutes les critiques. Quand on a vu toutes les constructions modernes avoir leurs admirateurs et leurs détracteurs également passionnés, également partagés parmi les connaisseurs et parmi le public, il faut renoncer à cette chimère, d'obtenir tous les suffrages. Il faut surtout bien se garder de demander l'opinion de chacun.

Les halles centrales; le palais de l'exposition de 1867, celui de 1878; l'Opéra, le Trocadéro; j'en passe, car ici rien ne fait exception, sont des œuvres de valeur qui ont été exaltées ou dénigrées selon la manière de voir de chacun. Heureusement qu'avec le temps, les critiques et les louanges exagérées s'effacent pour faire place à une appréciation beaucoup plus saine.

Donc, sur ce point il faut s'attendre aux appréciations les plus contradictoires ; il faut surtout éviter ou écarter les jugements avant la lettre.

La saine raison ne dit-elle pas que, dans notre siècle de progrès, l'art peut très bien s'allier dans les constructions modernes avec leur utilité ; que notre époque peut, tout aussi bien que celles qui l'ont précédée, laisser son cachet original à ses créations; que si cet art nouveau est encore à son enfance, il n'est pas forcément condamné à rester inférieur à ses devanciers ? Avec un peu moins d'entraves et un peu plus d'occasions de s'affirmer il saura bien imprimer à ses conceptions un genre de beauté qui, pour n'être point une imitation de ce qu'ont fait les Grecs et les Romains, n'en aura pas moins sa valeur artistique.

Jusqu'à ce qu'un concours auquel tous nos artistes auront été appelés ait montré leur impuissance à faire œuvre qui vaille, je protesterai contre cette accusation anticipée qu'une voie aérienne ne puisse être une œuvre d'art digne de figurer à côté de n'importe quelle autre. Je n'accepterai jamais, pour l'honneur de nos artistes contemporains, le brevet d'impuissance avant de les avoir appelés à l'œuvre et je récuse formellement tout jugement porté par avance sur une œuvre que l'on ne peut pas encore apprécier.

Il serait désespérant de penser que, parce qu'une œuvre est utile et nouvelle, elle ne puisse recevoir ce cachet artistique qu'on obtient partout ailleurs ; aux seules conditions de choisir de bons artistes et de leur fournir des moyens d'exécution suffisants.

Ici donc, il faut le proclamer hautement, sans hésitation, sans réserve : oui, on peut faire de la voie aérienne une œuvre d'art digne de figurer au milieu de nos boulevards, bien en face de n'importe quel monument. Si l'on eût procédé autrement que par la voie du concours comme je l'indique, si l'on eût marchandé les moyens d'exécution ; au lieu du splendide Opéra dont je suis l'un des plus fervents admirateurs, nous n'aurions peut-être qu'un monument banal et sans style. L'expérience a trop bien réussi pour qu'on ne la renouvelle pas. Donc, ne préjugeons rien avant le résultat d'un concours largement ouvert ; il ne manque ni d'hommes, ni de ressources à Paris, pour arriver à un bon résultat. On ne fera peut-être pas de l'art antique ; mais ce sera notre art à nous, et celui-là en vaut bien un autre.

PLACE DE L'OPÉRA.

De toutes les objections qui, à tort ou à raison, peuvent être faites au tracé proposé, celle qui concerne le passage du viaduc sur la place de l'Opéra paraît être la plus à redouter. Il y a donc lieu de l'examiner plus particulièrement.

On peut craindre que ce viaduc, quelque élégant qu'il puisse être, ne dépare la place de l'Opéra, ou qu'il ne masque, d'une façon désagréable, la vue de ce monument.

Si l'on suppose, en effet, une construction sans goût, sans art, sans harmonie avec le milieu dans lequel elle se trouvera ; évidemment l'effet serait malheureux, il faudrait bien peser le pour et le contre de la question avant de se décider à la résoudre. Mais, comme je l'ai déjà dit, notre art moderne n'est pas forcément laid, il est possible, il est facile même, de donner à cette partie de l'œuvre projetée un caractère, soit monumental, soit décoratif, qui la rende digne de figurer sur cette place sans la déparer. On peut même penser, sans trop de témérité, qu'il ne serait pas impossible de faire quelque chose qui fît valoir encore davantage la belle façade du monument.

Bien des personnes que l'on peut croire bons juges en la matière, trouvent que la place de l'Opéra gagnerait à être un peu *plus meublée* qu'elle ne l'est. Ce serait une belle occasion de donner satisfaction à leur manière de voir, qui mérite certainement d'être prise en considération.

Quant à masquer la façade du monument d'une façon désagréable à la vue, il faut bien s'entendre et ne pas concevoir *à priori* un pont massif qui, de certains points de vue, cacherait, en effet, une bonne partie de la façade.

D'abord le viaduc proposé est construit entièrement à claire-voie ; la plus grande latitude peut être donnée aux artistes, décorateurs ou autres, pour augmenter, réduire, modifier, presque à leur gré, les proportions, les formes, les pleins, les vides, etc. Tel que je l'ai projeté,

dans sa forme et dans ses proportions exclusivement utilitaires, sans rien sacrifier à l'art, il est d'un aspect qui n'a rien de désagréable. Ses lignes correctes, toutes régulières, parallèles à celles du monument principal, pourraient très bien concourir à faire ressortir encore davantage l'Opéra lui-même, plutôt que de nuire à son aspect.

Nul n'ignore, en effet, qu'un excellent moyen de faire valoir certains monuments consiste à placer dans leur entourage, et parfois bien en face, des constructions accessoires qui n'ont pas d'autre raison d'être.

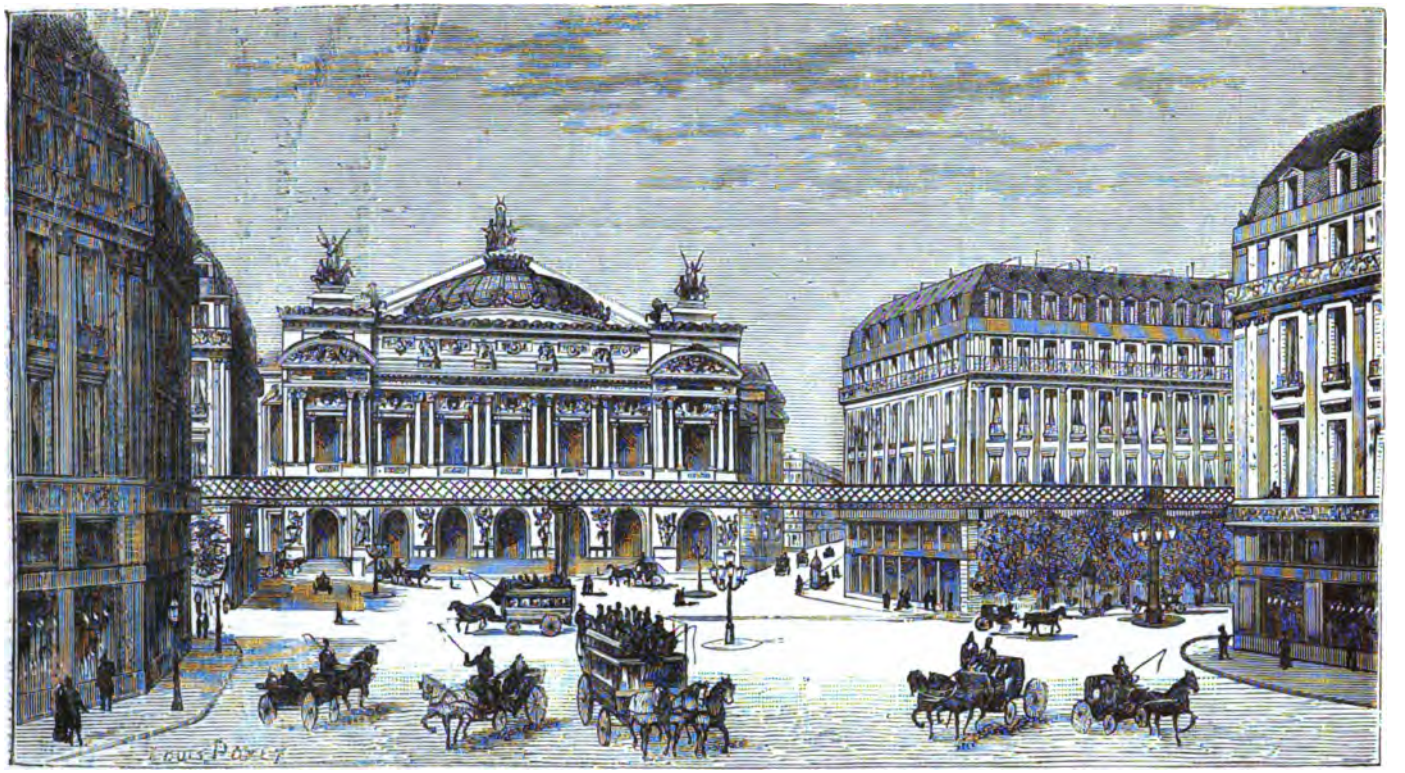
Certainement, si l'on devait masquer une partie quelconque du monument, ce serait très mauvais; mais tel n'est pas le cas. La voie aérienne est placée à 85 mètres de la façade ; or, le spectateur devrait s'en éloigner d'environ 110 à 120 mètres pour que la silhouette du viaduc commençât à se projeter sur le monument.

Le dessin qui représente le passage du viaduc sur la place de l'Opéra est une vue supposée prise à 150 mètres de la façade environ. C'est le point où la voie aérienne se projette de la façon la plus apparente sur le monument et l'on peut voir que l'effet produit n'a rien de désagréable à l'œil.

Si l'on s'éloigne davantage, le viaduc, qui est d'une extrême légèreté, perd encore de son importance relative et n'apparaît que comme un filet qui ne peut nuire en aucune façon à l'effet général.

Quelles que soient les bonnes raisons que l'on peut faire valoir pour montrer qu'au point de vue de l'art, la voie aérienne ne serait pas déplacée en face de l'Opéra, il se trouvera toujours des incrédulités et des résistances contre lesquelles il serait inutile de vouloir se heurter. Les questions de goût ne devant pas trop se discuter, examinons la question à un autre point de vue.

L'intérêt des sommes dépensées pour la construction de l'Opéra, ajouté à ce que coûtent son entretien et les subventions qui s'y rattachent, représente un chiffre annuel d'environ 4 à 5 millions, peut-être davantage. Or, 4 à 5 millions prélevés sur les contribuables, dont l'immense majorité n'ira jamais à l'Opéra, pour le plus grand



VUE DU CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SUR LA PLACE DE L'OPÉRA.

plaisir de quelques dilettanti et d'un public privilégié, constituent une dépense qui est loin d'être du goût de tout le monde. Le prétexte d'encourager les beaux-arts n'est pas lui-même de ceux qui ne doivent point être discutés ; il s'en faut de beaucoup.

Cependant, puisque les subventions sont régulièrement votées, et qu'il n'est point question de tirer un autre parti du monument, il convient d'admettre que ces dépenses ont leur raison d'être.

Bien souvent les raisonnements se basent sur ce fait : que l'Opéra contribue pour sa part à attirer les étrangers à Paris, et que tout le monde profite du séjour qu'ils y font, qu'en fin de compte, toute question d'art à part, si ce luxe coûte cher, c'est de l'argent bien placé.

Acceptons cette manière d'envisager la question, en ce qui concerne l'Opéra ; mais écoutons aussi les raisons, peut-être meilleures, que l'on peut faire valoir en faveur de la voie électrique projetée.

Tout d'abord, c'est à la classe laborieuse que s'adresse principalement le service rendu ; à ceux dont les ressources sont limitées ; à ceux surtout dont l'activité et les courses incessantes contribuent si argement à la prospérité du commerce parisien. Combien de courses et d'affaires ne se font point, par suite du manque de moyens de transport suffisants ! L'encouragement au commerce et à l'industrie, qui au surplus ne demandent rien gratuitement, vaut bien l'encouragement aux beaux-arts, en tant que représenté par des subventions, dont l'efficacité est assurément fort contestable. L'utile pour le plus grand nombre peut bien ici ne point céder le pas à l'agréable pour quelques-uns.

Si l'Opéra attire des visiteurs et motive un certain chiffre d'affaires, les moyens de communication faciles, rapides et économiques, les multiplient et les créent. A ce point de vue, la voie électrique ne se discute pas.

Mais n'est-il pas raisonnable d'admettre, en outre, qu'un chemin de fer construit dans les conditions de ce projet serait, pour les étrangers, une attraction tout aussi grande que peut l'être n'importe lequel de nos monuments ?

Évidemment, les visiteurs qui viennent à Paris pour voir l'Opéra, continueront d'y venir; comme ceux qui y viennent pour toute autre chose n'en seront point détournés, parce qu'il y aura un chemin de fer en plus à leur service sur les boulevards. Souvent même, ce chemin de fer sera la cause déterminante d'un voyage indécis.

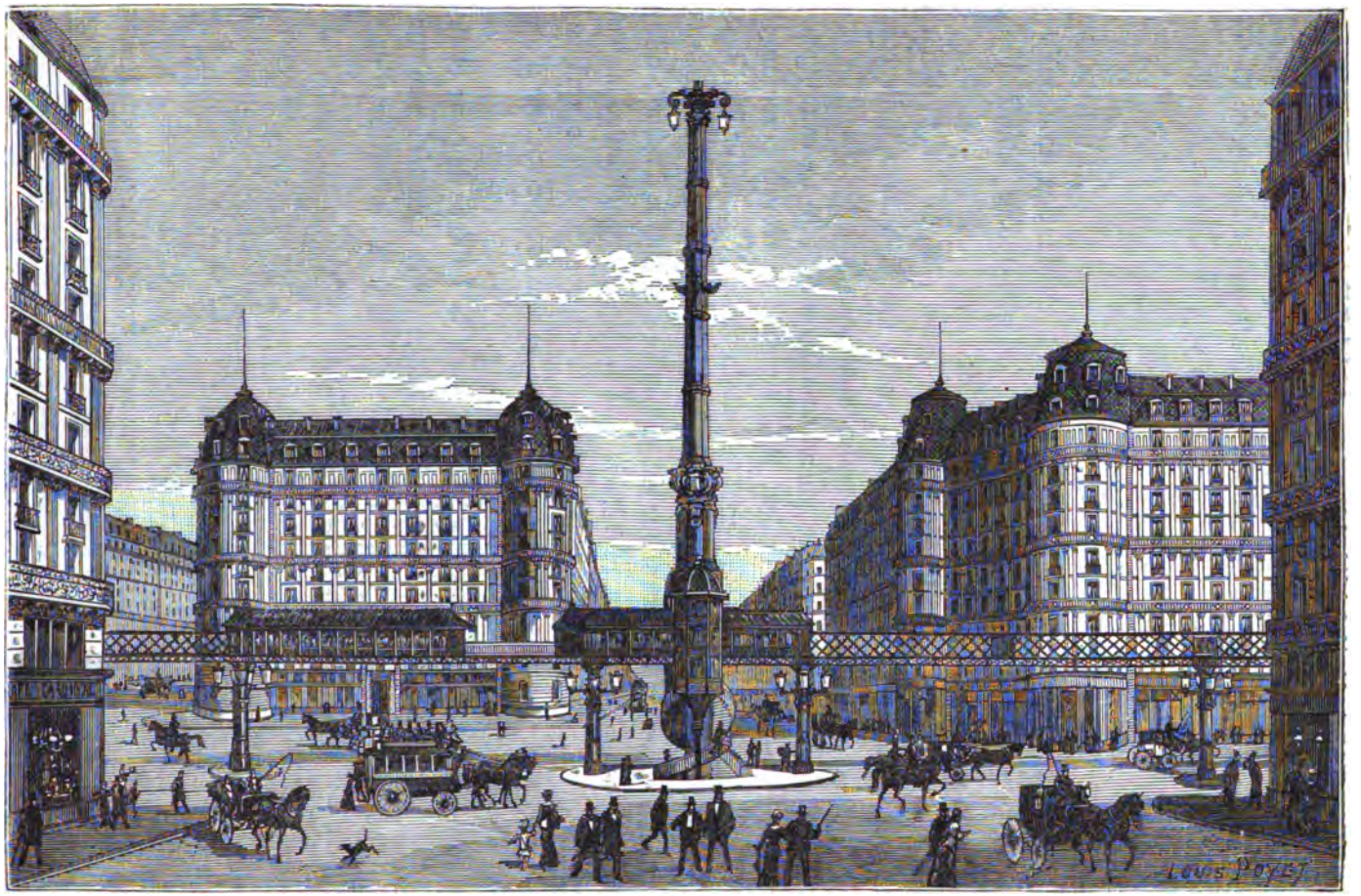
Au point de vue des affaires, le commerce tout entier ne peut que souhaiter la prompte réalisation de cette œuvre.

Ainsi donc, pour ceux qui seront hostiles à l'exécution du chemin de fer électrique, à cause de son passage devant l'Opéra, j'établirai le parallèle suivant :

L'Opéra coûte 4 à 5 millions par an, pour un résultat discutable à certains points de vue et assez limité quant aux bénéfices indirects qu'il procure à quelques branches du commerce parisien.

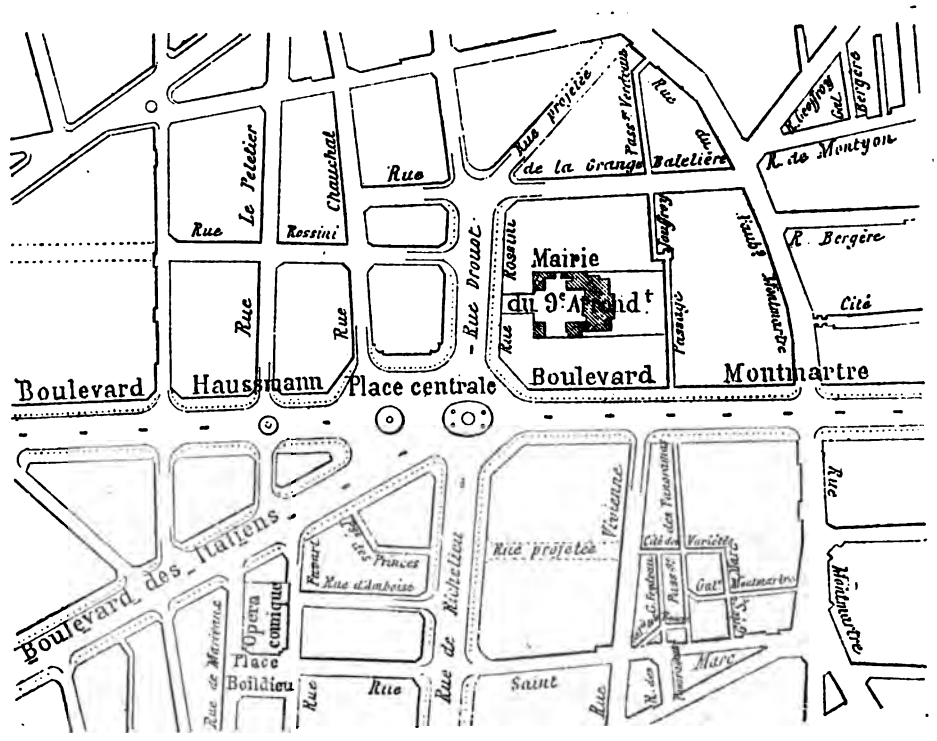
La voie aérienne ne viendra en aucune façon réduire les avantages que donne actuellement l'Opéra. Elle ne coûtera rien à personne; elle procurera une certaine économie et donnera de grandes facilités de déplacement à 30 millions de voyageurs par an; elle favorisera également toutes les branches du commerce et de l'industrie; elle attirera autant de visiteurs à Paris que n'importe quel autre sujet d'attraction. Enfin, indépendamment des autres bénéfices qu'elle créera indirectement, elle donnera à la ville une recette directe d'un million à un million et demi chaque année.

Après ce parallèle, on peut mettre dans la balance le pour et le contre de la question et décider si le passage de la voie aérienne sur la place de l'Opéra doit être un obstacle absolu à la réalisation d'une œuvre à la fois grandiose et essentiellement utile.



PLACE CENTRALE ET GARE D'EMBRANCHEMENT.

PLACE CENTRALE.



PLAN DE LA PLACE CENTRALE PROJETÉE.

Le projet, tel qu'il est présenté, comporte l'achèvement du boulevard Haussmann et l'édification d'une gare d'embranchement à la rencontre des lignes de la Madeleine à la Bastille et de l'Étoile.

A cet endroit, les boulevards Montmartre, des Italiens et Haussmann, les rues de Richelieu et Drouot forment un carrefour qu'il sera indispensable d'agrandir, parce qu'il deviendra en quelque sorte le point le plus important de la circulation parisienne. Il y aura donc lieu de donner à la place ainsi formée un caractère digne de la situation qu'elle devra occuper.

L'élargissement des rues Drouot et de Richelieu est nécessaire depuis longtemps; leur redressement, tel qu'il est indiqué sur le plan de la place centrale projetée, permettrait de donner à celle-ci un aspect particulièrement remarquable. Les axes des diverses rues et boulevards qui aboutissent à cette place, concourent tous au même point; de sorte qu'un monument qui y serait élevé se trouverait placé dans les meilleures conditions de perspective.

Ce monument, naturellement indiqué, c'est la gare d'embranchement des chemins de fer ayant comme partie principale la cheminée de l'usine motrice située au-dessous du sol.

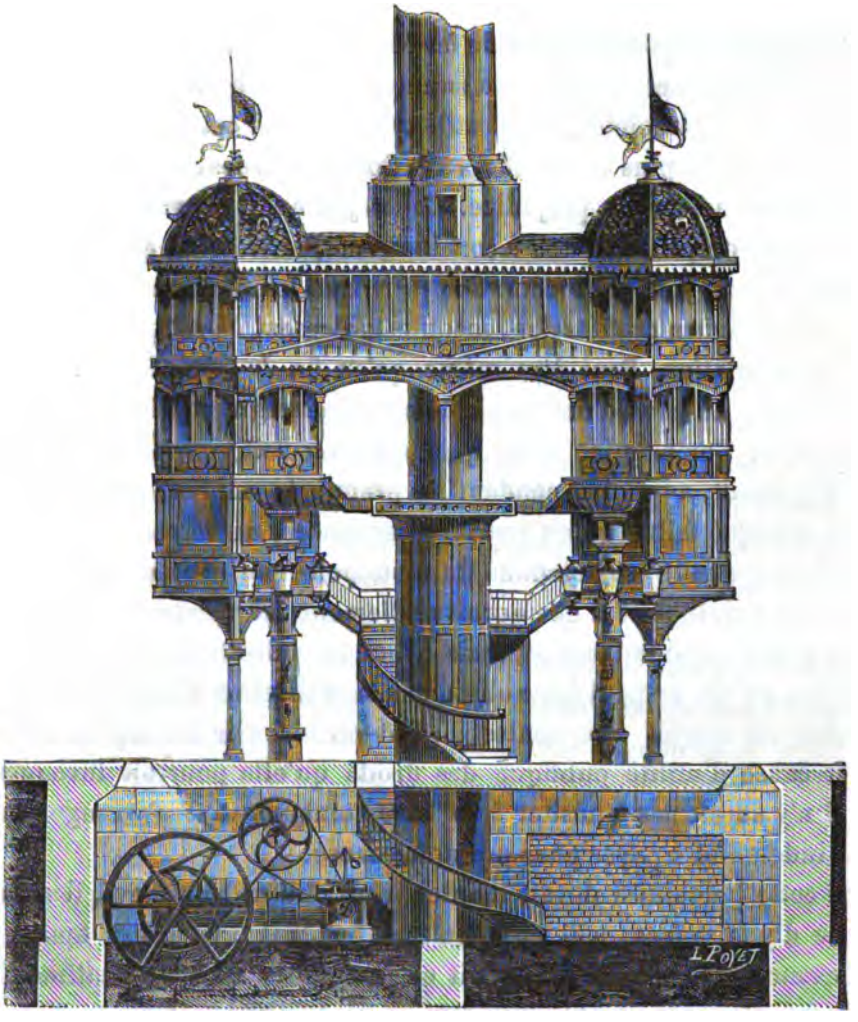
Il n'est point nécessaire de s'astreindre au mode de construction habituel pour cette cheminée; au contraire, il est bon de lui donner l'aspect d'un monument important et d'en faire en même temps un splendide phare portant à son sommet d'immenses foyers de lumière électrique qui éclaireraient toute la place et les avenues qui y aboutissent.

Cette transformation de la cheminée a d'autant mieux sa raison d'être que l'usine électrique, placée sous le sol, peut fournir en abondance l'électricité nécessaire à la lumière ainsi qu'à la force motrice. Vu dans toutes les directions et à de grandes distances, ce phare d'un nouveau genre serait du plus bel effet; c'est une chose qui manque à Paris et qui existera certainement sur plusieurs points d'ici peu d'années.

La création de la place centrale ne nécessiterait pas des expropriations bien nombreuses, et, comme une bonne partie des immeubles à démolir appartiennent déjà à la ville, celle-ci trouverait un certain avantage à bien faire les choses.

L'usage des ascenseurs et les prix élevés des loyers sont des motifs qui devraient amener quelques modifications aux règlements concernant la hauteur des maisons, sur les voies de grande largeur. Pour la place dont il s'agit, les règlements devraient donner toute latitude aux propriétaires en ce qui concerne la hauteur des maisons et les saillies à donner aux balcons, terrasses et motifs d'ornementation. Dans ces conditions, les propriétaires pourraient tirer un meilleur parti des

immeubles à construire et le prix des terrains à bâtir atteindrait vraisemblablement 4 à 5000 francs le mètre, peut-être même davantage.



GARE D'EMBRANCHEMENT ET USINE DE FORCE MOTRICE
DE LA PLACE CENTRALE.

La ville ferait donc une excellente spéculation en adoptant les agrandissements et les redressements proposés pour cette place, à laquelle le nom de Place centrale paraît tout à fait convenir.

LA COMPAGNIE DES OMNIBUS.

L'établissement du chemin de fer électrique des boulevards aurait pour conséquence naturelle la suppression des omnibus qui font le service de la Madeleine à la Bastille. Or, comme cette ligne est celle qui rapporte le plus de bénéfices à la Compagnie des omnibus, celle-ci en subirait un certain préjudice. Ce préjudice, il est vrai, serait plus ou moins compensé, d'une façon indirecte, en ce sens que la multiplicité des moyens de locomotion provoque les déplacements et que les autres lignes profiteraient incontestablement de cet accroissement de la circulation. Peut-être même qu'en fin de compte, le résultat final serait, au bout d'un certain temps, une augmentation des bénéfices de la Compagnie. Mais, quoi qu'il en soit, on peut admettre qu'il y aurait, au moins pendant les premières années, un préjudice réel, quelque faible qu'on veuille le supposer, du reste.

J'ignore quelle est l'étendue du monopole que possède la Compagnie des omnibus et si elle aurait réellement des droits à faire valoir pour obtenir une indemnité; mais eût-elle des droits absolument bien établis, qu'elle ne peut faire obstacle à la réalisation d'une œuvre dont l'utilité ne saurait être contestée. Dût-on recourir à l'expropriation pour cause d'utilité publique des droits qu'elle pourrait invoquer, qu'il n'y aurait pas à hésiter à le faire, tout pouvant s'arranger par une indemnité à payer pour préjudice causé.

Si cette indemnité devait monter à un chiffre trop élevé, il serait facile d'y faire face, soit en réduisant pendant un certain temps la redevance acquise à la ville, soit en portant de 10 à 15 centimes le prix des places pendant une certaine période d'années.

CONCLUSION.

Le projet qui vient d'être exposé a pour double caractéristique un mode de construction original et un mode d'exploitation entièrement nouveau.

Comme construction, la double voie ferrée portée presque entièrement par une poutre centrale, reposant elle-même sur une seule rangée de colonnes, est bien une nouveauté dans la construction des chemins de fer, nouveauté qui répond complètement aux exigences du lieu choisi. La critique pourra apprécier diversement le mérite de l'œuvre elle-même ; mais son utilité, son opportunité, sont incontestables pour tout le monde.

Comme exploitation, c'est une solution particulièrement avantageuse et essentiellement nouvelle que cette application de l'électricité aux chemins de fer, sans laquelle il eût fallu renoncer, peut-être pour toujours, à avoir de vrais chemins de fer dans l'intérieur de Paris et surtout sur les boulevards.

Tel qu'il a été conçu, le projet qui vient d'être exposé est d'une réalisation qui ne présente aucune difficulté sérieuse ; d'une exploitation simple et économique, il offre toutes les conditions de sécurité absolue qui peuvent être désirées. Sur tous ces points la démonstration est faite ou facile à faire.

J'aurais pu hérisser ce travail de formules et de calculs plus ou moins savants, qui sont l'apanage si facile de l'ingénieur ; j'ai évité, au contraire, avec soin, d'entrer dans de trop grands détails techniques, me réservant de le faire d'une manière complète en temps et lieu.

Désirant être lu, il fallait être court. J'ai dû le plus souvent me borner à des indications sommaires qui sont le résultat d'observations, d'études, de calculs dont l'exposé ne pouvait être fait sans donner à ce travail l'importance d'un volume.

J'ai surtout voulu indiquer à grands traits les caractères essentiels

de l'œuvre ; montrer sa possibilité non contestable, ses avantages certains aux divers points de vue de la salubrité, du dégagement des voies publiques, de la commodité et de la rapidité des communications, des économies qui en résultent, des bénéfices annuels que la ville pouvait en retirer.

J'ai voulu montrer que l'on devait dès à présent se préoccuper du réseau des chemins de fer urbains et ne plus s'attarder à des objections qui ont perdu leur raison d'être ou dont il faut bien se garder d'exagérer la portée ; que l'on devait aller droit au but en prenant pour objectif immédiat, autant que possible, la ligne des grands boulevards, où les voies aériennes rendront le plus de services et où les dépenses seront le plus largement rémunérées, sans créer de charges d'aucune sorte.

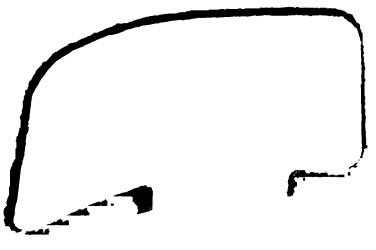
Comment mieux terminer qu'en résumant ainsi tout ce qui précède: Voici un moyen nouveau qui donne annuellement, à 30 millions de personnes, la facilité de circuler sur les boulevards, de faire un voyage agréable dans l'espace, loin des mauvaises odeurs de la rue et à l'abri des intempéries ; un moyen qui pourrait au besoin transporter 20000 voyageurs par heure sur les boulevards, de la Madeleine à la Bastille, moyennant le prix de 10 centimes, et qui devra rapporter à la ville un revenu annuel d'un million à un million et demi? Que faut-il de plus et que doit-on attendre pour se mettre à l'œuvre ?

J. Chrétien,
Ingénieur civil.

87, rue de Monceau.

89090512187

B89090512187A



89090512187

b89090512187a